

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTÍFICO É INDUSTRIAL,

REDACTADO

POR UNA SOCIEDAD DE INGENIEROS.

TOMO VI.

Madrid:

IMPRESA DE LA VIUDA DE DON ANTONIO YENES,
Plaza del Progreso, núm. 13.

1855.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

INTRODUCCION.

Inauguramos con este número el sexto año de nuestras tareas científico-industriales; tareas que encierran una serie de sacrificios, pero á que nos consagramos gustosos para difundir en lo posible el conocimiento de nuestros criaderos minerales, del estado de nuestros establecimientos metalúrgicos y del porvenir de nuestra industria minera. Enumerar los elementos naturales de riqueza que poseemos; describir los medios mas ventajosos de utilizarlos y esponer las ventajas que de su aprovechamiento resultan: tal es la síntesis de nuestros trabajos.

La España, emporio de la industria minera en los tiempos de Tiro, de Cartago y Roma, es hoy, desgraciadamente, una de las naciones mas atrasadas en ese codiciado ramo de la riqueza nacional. ¡Cómo si la fé industrial hubiera sido arrancada de nuestros pechos por la espada de los Vándalos! ¡Cómo si nada dijeran á nuestra inteligencia esas activas y pobladas regiones de Cornouailles, Newcastle, Salles, Anzin, Nevers, Lieja y otros muchos puntos!

Mas no á referir las causas de este atraso se dirigen estas líneas, aunque sí á que desaparezcan es la tendencia de la *Revista Minera*. De aquí el que consideremos una necesidad nuestra representacion en el estadio de la prensa; de aquí el que demandemos de nuevo el ilustrado auxilio de nuestros celosos colaboradores.

Cuando todas las naciones ilustradas consagran una ó mas publicaciones al fomento de la industria minera y á la propagacion de sus adelantos; al desarrollo de los conocimientos geog-

nósticos y á la estension de sus doctrinas , nuestra rica y olvidada Península no puede permanecer en el silencio. ¡ Felices nosotros si acertando á conocer lo que encierra é interpretar lo que vale, contribuimos á elevarla al puesto que el destino la reserva en la escala de los intereses materiales ! (1)

Desde que nuestros *Anales de minas* dejaron de ver la luz pública por causas que deseáramos desapareciesen , algunas memorias para ellos exclusivamente escritas , fueron relegadas á las tinieblas de lo inédito , y para las corporaciones extranjeras que consagran su existencia á los distintos ramos de nuestra carrera , la España era un país ó estéril en productos minerales ó infecundo en inteligencias que á esos ramos se dedicasen. Desde entonces, pues, la *Revista Minera* se hacia necesaria, y que no es infructuosa, lo dice el celo de nuestros compañeros en suministrarnos el resultado de sus observaciones y estudios ; lo dice la aplicacion que se ha hecho de muchas de nuestras consideraciones y artículos , la proteccion de algunas notabilidades científicas , tanto nacionales como extranjeras , y las nume-

(1) Creemos no será importuna una ligera noticia bibliográfica de las obras periódicas de nuestra facultad que actualmente se publican en varios países del extranjero.

La Francia, que ha tomado la iniciativa en este género de trabajos , conociendo desde luego la importancia que merecen , empezó á publicar en 1795 el *Journal des Mines* , bajo los auspicios de la administracion del ramo , cuya publicacion fué sustituida en 1816 por los *Annales* , bajo la direccion de una comision especial del Cuerpo de minas. Ademas de esta obra , publica el *Bulletin de la Société Géologique* y otras varias que , aunque no especiales , encierran artículos instructivos para el ingeniero de minas.

La Bélgica produce desde 1850 el *Annuaire de l'association des Ingénieurs des mines sortis de l'école de Liège* , y ademas desde 1842 el *Bulletin du Musée de l'Industrie* y los *Annales des Travaux publics* , que encierran notables artículos sobre la industria minera y las ciencias de que se auxilia.

La Rusia publica desde 1835 , un anuario de minas por los ingenieros de este ramo, y otro anuario ve la luz pública en la montaña de Sajonia (*Jahrbuch von Freyberg*).

La Inglaterra, Alemania é Italia , dan á luz periódicos científicos é industriales, en que se insertan artículos didácticos sobre minería.

rosas citas que de la *Revista* se hicieron en varias obras y publicaciones notables.

Por mas que la índole de ciertos periódicos no permita se estendien sino á un limitado círculo de personas , la consignacion pública de una idea ó de un hecho , puede ser en muchos casos de conveniencia social, y en repetidas ocasiones de intereses particular. ¡ Cuántas veces no interesa desenterrar artículos, tal vez interesantes , horadados por la carcoma de los archivos ó sepultados entre el polvo de las bibliotecas ! ¡ Cuántas no conviene esponer públicamente una opinion que de otro modo seria acaso tergiversada con siniestras intenciones ! ¡ Cuántas no es necesario derribar de los altares de la credulidad pública los idolos que erige el charlatanismo ! ¡ Cuántas , en fin , no importa , en nuestras delicadas atribuciones , esponer abusos , combatir errores y evitar la ruina de inmensos capitales ! Y si á esto se agrega la esposicion mas ó menos acertada , mas ó menos detenida , de la constitucion geológica de nuestro suelo , de los procedimientos, así de laboreo como metalúrgicos empleados en varias comarcas mineras , ¡ cuán útil no se presenta una publicacion en que puedan consignarse tantos y tan importantes objetos !

Mas de hoy en adelante , si bien nuestra mision será la misma , los elementos para llevarla á cabo serán mas copiosos. La industria minera inaugura indudablemente una época de regeneracion en nuestra patria. Se crean escuelas que difundan los elementos de nuestra facultad entre las clases obreras que haya de necesitarlos , abriendo para algunos las puertas de un porvenir lisonjero. Se regenera nuestro vicioso código de minas. Distintas comisiones facultativas han recorrido el territorio español para esponer los medios de su desarrollo industrial, llamando sobre todo la atencion del Gobierno de S. M. los depósitos de ulla que , siendo tan abundante en nuestro suelo , necesitamos todavía importar de estrañas tierras , varios ingenieros pensionados adquieren en países extranjeros los conocimientos que , divulgados y puestos en práctica en su país natal, serán la base de fecundas y desconocidas industrias y el origen de explotaciones , hoy dia estériles ú olvidadas. Otros recorren

los límites de España consagrándose á los estudios geognósticos, fuente de luminosas deducciones para el adelanto de la ciencia y norma de investigaciones positivas.

La Redaccion de la *Revista* cuenta ya con una gran parte de las memorias que de estas misiones científicas se han redactado y que contribuirán eficazmente al desarrollo de nuestra minería, si, como es de esperar, la sábia atencion de los hombres llamados á regir los destinos de la España, sigue fijándose en este interesante punto de la riqueza nacional que tanto cooperará á levantar nuestra patria de la postracion y miseria que la aquejan.

En medio de todo, no olvidaremos, como no lo hemos hecho nunca, la situacion de los establecimientos mineros del Estado. Las reformas que exigen, dictadas por la meditacion y el estudio, quedarán consignadas en nuestras páginas por mas que vayan á estrellarse contra el poderoso influjo del favor, del empirismo ó de la rutina. La ciencia no tiene patria ni partidos; y jamás nuestras plumas se han mojado en las odiosas tintas de la pasion ó del resentimiento. Para la estirpacion de un vicio, en cualquier ramo que sea, el primer paso es la demostracion de su existencia, y háyanse seguido ó no nuestros consejos, la conciencia nos dice que hemos cumplido con un deber.

Jamás, por fin, omitiremos lo que este deber nos prescribe. Manifestaremos incesantemente la necesidad de vias férreas de comunicacion, circunstancia indispensable para el desarrollo de la industria local; promoveremos el adelanto de la existente, publicando las mejoras que otros países y en las materias á que nos dedicamos se inicien; imbuiremos el espíritu de asociacion que es la poderosa palanca que para el incremento de sus riquezas ponen en juego las sociedades modernas; espondremos las trabas que, en nuestro juicio, puedan oprimir á la industria minero-fabril cooperando á que desaparezcan; auxiliaremos con nuestros desinteresados consejos los intereses individuales que á esa misma industria se consagren, y como una consecuencia, los intereses públicos; trataremos, por último, de elevar nuestra patria al rango que sus riquezas minera-

les se reservan, y que otras naciones con menos elementos ocupan. Para lograr tan vastos objetos, continuamos nuestras tareas colocando una piedra mas en el edificio industrial que han de concluir nuestros hijos.

Proyecto de ley sobre minas.

A LAS CORTES.

Desde que la libertad política y el espíritu de asociacion y de empresa dieron un nuevo y poderoso impulso á la industria española, apareció la minera, largo tiempo olvidada ó tenida en poco, como la mas rica en grandes resultados, como la mas á propósito para reparar la miseria producida por el error y el infortunio en el espacio de tres siglos. Volver los ojos á los olvidados tesoros que tan largos años cebaron la codicia á los extraños, reconocerlos, explotarlos, fundar en ellos la esperanza de un dichoso porvenir, y la reparacion de una fortuna para siempre perdida con los dominios del Nuevo-Mundo, fué, no ya una necesidad de la época, sino una vocacion inspirada por la naturaleza misma.

Entonces las exploraciones científicas, los cálculos del geólogo, los viajes y los descubrimientos de nacionales y extranjeros, y hasta el caso y las coincidencias fortuitas, vinieron á confirmar los asertos de la historia, y no pareció ya fabulosa la existencia de esa rica variedad de metales escondidos en el seno de nuestras montañas, y en días muy lejanos, fortuna y desgracia á la vez de sus sencillos poseedores. Cuando vieron las empresas industriales aparecer esta nueva é inmensa creacion rodeada de prestigios y de esperanzas, al juzgarla por la misteriosa vaguedad que abultaba su grandeza escondiendo sus verdaderos límites, la inesperta credulidad de unos, la ciega codicia de otros, las favorables prevenciones de todos, llevaron al fin la exploracion y los trabajos mineros á los ángulos mas apartados de la Península. Así fué como la imaginacion y la realidad, el charlatanismo y la ciencia, los falsos asertos y las

relaciones verídicas, escitando el entusiasmo público como la idea de una felicidad inesperada, concurrieron por distintos medios á inclinar el interés individual á la explotación de los criaderos nuevamente descubiertos, al exámen de los antiguos, largo tiempo abandonados, y á las fundiciones de todas clases que hoy pueblan nuestros distritos mineros.

Este movimiento, ciego é instintivo en un principio, regular y metódico despues, siempre poderoso y enérgico, mas bien se dirigió en su origen por las ilusiones del interés individual, abandonado sin guía á sus propios esfuerzos, que por los principios seguros de la ciencia, las prescripciones legales y los cuidados de la administración pública. Regularizar estas tendencias; protegerlas sin coartar la libertad individual que las habia creado y conducido sin trabas; conciliar los intereses del minero con las del Estado, tal fué el objeto de la ley de 1825. La única hasta entonces digna de este nombre, fruto de la experiencia, y acomodada á las exigencias del ramo, sustituye los preceptos á las prácticas abusivas, la concesion al privilegio, y la seguridad de los derechos adquiridos á la vaguedad é indecision de las resoluciones para determinarlos. Con una prevision que no podia esperarse de la época que la produjo, hace libres las explotaciones; concede el derecho de registro y denuncia á nacionales y extranjeros; crea la Direccion general del ramo, establece el Cuerpo de ingenieros de minas, y ofrece á los especuladores seguridad y confianza. Por desgracia no fué dado á sus autores cambiar la índole y las tendencias del gobierno establecido, oponerse al espíritu fiscal alimentado por el hábito y las ideas dominantes; sustituir la administracion existente con otra mas conforme á sus fines. De aquí sus omisiones y sus faltas para una época de mayores conocimientos y de un movimiento mas rápido en la industria y el comercio.

Establecido ya el gobierno representativo, y creada la administracion pública conforme á sus principios, se tocó desde luego la necesidad de repararlas. Así fué como el cambio de las instituciones, llevando consigo el de las ideas y la imposibilidad de aplicar las ordenanzas anteriores á la nueva organizacion administrativa, vino á producir la ley vigente de 1849.

Exigida por el progreso de las exploraciones mineras, y dictada por la esperiencia de los propios y estraños, alcanzó de la observacion y de los hechos la regularidad y concierto, la prevision y exactitud que á tanta altura elevaron su crédito. Esencialmente protectora, al poner en armonía los intereses del minero con los generales del Estado, concilia tambien las garantías exigidas á los concesionarios con la libertad y proteccion que necesitan en sus empresas: superior á las pretensiones vulgares, general en sus miras, y tan distante de toda peligrosa novedad como de un apego servil y sistemático á las prescripciones abusivas, al hermanar la teoría con la práctica y los principios con los hechos, separa la administracion del ramo de su parte científica, asegura la independencia de una y otra; determina la diversa naturaleza de sus funciones sin desconocer ni relajar los vínculos que pueden enlazarlas; las hace concurrir juntas al progreso y mejora del ramo; designa al minero los tribunales contencioso-administrativos que atiendan á sus quejas y sostengan sus derechos contra las resoluciones equivocadas de la administracion, y regulariza tambien el aprovechamiento de los escoriales, previniendo, hasta donde las circunstancias pueden entonces permitirlo, los abusos y demasías de los especuladores de mala fé.

Los casos prácticos, las cuestiones á que dieron lugar muchos expedientes formados en los distritos mineros donde la explotación se llevó mas lejos, los informes de los gobernadores de provincia, las memorias de los ingenieros del ramo, han venido á demostrar que esta ley, esencialmente buena en sus principios, es con todo eso susceptible de grandes mejoras, que, sometida al exámen de las aplicaciones y de sus resultados, todavía no corresponde cumplidamente á las exigencias de la época; que sin variar su plan y la armonía del conjunto, y aun conservando su espíritu y sus tendencias, puede recibir, de los mismos ensayos en que se puso á prueba, un grado de perfeccion imposible de alcanzarse cuando la esperiencia no ha venido á confirmar la exactitud de las teorías.

He aquí la tarea del Gobierno al formar el proyecto de ley que ahora somete á la deliberacion de las Cortes. No le pre-

senta ciertamente como de nueva creacion, sino como la reforma mas conveniente de la que hoy existe; mejora lo conocido; modifica, adiciona, hace mas sencillas las aplicaciones; no varia, ni en su espiritu ni en su fondo, la ley vigente. Al admitir su plan y sus principios, altera alguna de sus disposiciones; añade otras que parecen indispensables, y suple aquellas omisiones dadas á conocer por el tiempo y los progresos del ramo en repetidos ensayos.

Habiase creido la tramitacion para las concesiones la mejor posible; y sin embargo, se encuentran ahora los medios de abreviarla, sin perjuicio de la claridad y precision de los procedimientos y de las garantías legales. Una dolorosa esperiencia ha demostrado que, no el propósito de poner en explotacion las minas registradas, sino la manera furtiva y reprobada de negociar sus concesiones, aun antes de obtenerlas definitivamente, eran el único objeto de los agiotistas de oficio, y este grave mal, que la moralidad condena y la minería considera como una de las causas mas poderosas de su ruina, se repara en gran parte, ya que no es posible prevenir siempre la corrupcion que alimenta y reproduce. Con este objeto, sobre todo, se dará á las sociedades mineras la organizacion mas conveniente por medio de una ley que determine sus derechos y sus obligaciones. Ocasionalmente dudas frecuentes la aplicacion de la ley á las sustancias salinas en disolucion, y esta incertidumbre desaparece con la oportunidad de las clasificaciones, y la diferencia característica de los aprovechamientos, segun se presentan los minerales, ó como cuerpos sólidos ó como cuerpos fluidos.

Podian los ocres producir abusos y quejas en la manera especial de utilizarlos, si solicitados simplemente como sustancia terrosa aplicable á la pintura, fuesen, sin embargo, beneficiados para obtener el hierro que contienen; una escepcion sencilla, útil á la vez á la minería y á las artes fabriles, pone término á las miras reprobadas de los explotadores, determinando en qué casos estas sustancias, son de libre aprovechamiento, y en cuáles otros puede y debe utilizarlos esclusivamente la metalurgia. Considerados el hierro y el carbon de piedra como primeros elementos de la industria, reclamaban una proteccion

especial, y la obtienen al fin tan cumplida como conviene á su importancia: medida reparadora que puede facilitar en un porvenir, no muy lejano, la competencia con las naciones extranjeras en el aprovechamiento de estas materias, las cuales, procuradas con equidad á nuestros establecimientos fabriles, contribuirán á emanciparlos de toda influencia estraña. No bien comprendido el beneficio y el espacio de los escoriales solicitados, faltaba la proporcion entre la materia explotable y la superficie concedida, y esta se agranda y determina de una manera estable y precisa.

Por un error tan funesto á las operaciones del minero como á los intereses del Estado; cuando solo se consultaba la utilidad del momento sin atender al porvenir, la administracion habia recargado el beneficio de las minas con varios impuestos poco conformes á la índole de esta industria naciente, y á la proteccion y fomento que necesita para su completo desarrollo. Mejor apreciada, solo soportará en lo sucesivo los que puedan conciliarse con sus progresos y los justos derechos del Estado. Si hasta ahora se recargaba el carbon de piedra con el cánon anual de 600 reales, esta suma vendrá á reducirse en lo sucesivo á la mitad, descargándole por otra parte del 5 por 100 que gravitaba sobre el producto bruto. Y no de otra manera podrá dispensarse al agente mas poderoso de la industria la proteccion que su importancia reclama.

Imponiase tambien el 5 por 100 al producto en bruto de las minas y á los rendimientos de las fábricas de beneficio, y hoy unos y otros articulos quedan libres en la Península de tan duro gravámen. Unicamente cuando se estraigan para paises extranjeros sufrirá el impuesto de un 4 por 100, conciliándose así, hasta donde los intereses del fisco pueden permitirlo, la libertad de la esportacion con el estímulo que debe siempre procurarse á los industriales españoles para beneficiar en su propio pais los ricos minerales que de otro modo alimentarían la riqueza del extranjero á costa de la nacional, falta de proteccion y de amparo.

Aun la plata producida en nuestras fábricas de beneficio, es atendida como merece en el proyecto de ley que reduce á

un 4 por 100 el 5 que actualmente se halla recargado.

Tales son las principales reformas de la ley de 1849, consignadas en este proyecto destinado esclusivamente á mejorarla. Respetando cuanto en ella ha debido conservarse, no ha destruido por deseo de innovar, ni buscó la mejora y el progreso en un nuevo sistema. Perfeccionar lo existente, acomodarle de una manera mas cumplida á los adelantos del ramo, facilitar su desarrollo, eso se propuso; y eso tal vez ha conseguido, á pesar de no aparecer con aquella originalidad que para muchos pudiera ser un mérito. Por fortuna no se busca en las instituciones lo peregrino y desusado, sino lo útil y conveniente; ni es el amor propio quien las dicta con fruto, sino el verdadero patriotismo.

Con estas convicciones el Ministro que suscribe, confiado en la sabiduría de las Córtes, ofrece á su deliberacion el proyecto de ley de minas que ha creído mas conforme á los buenos principios de la administracion, á los preceptos de la ciencia y á las condiciones especiales de nuestra industria minera.

Madrid 3 de Noviembre de 1854.—Francisco de Luxán.

Proyecto de ley de minas.

CAPITULO PRIMERO.

De los objetos de la minería.

Artículo 1.º Todas las sustancias inorgánicas que se prestan á una explotacion en la superficie ó en el interior de la tierra, así las metálicas y combustibles, como las salinas y piedras preciosas, son objeto especial del ramo de minas.

Art. 2.º La propiedad de las sustancias designadas en el artículo anterior, corresponde al Estado, y nadie podrá beneficiarlas sin el consentimiento previo del Gobierno, otorgado en la forma que se dispone en esta ley, y conforme á los trámites que en el Reglamento para su ejecucion se determinen.

Art. 3.º Segun la propiedad de las tierras donde se encontraren, serán del aprovechamiento comun las producciones mi-

nerales de naturaleza terrosa, tales como las piedras silíceas, las de construccion, las arenas, las tierras arcillosas y magnesianas, y las piedras y tierras calizas de todas clases.

En ningun caso se permitirá la explotacion de estas sustancias en terrenos ajenos sin el previo consentimiento de su dueño. Sin embargo, cuando tengan aplicacion á la alfarería, fabricacion de loza y porcelana, ladrillos refractarios, cristal, vidrio ú otro ramo de la industria fabril, ó bien hayan de emplearse en las construccion de interés público, podrá el Gobierno conceder la autorizacion solicitada; previo espediente instruido por el gobernador de la provincia, el cual oirá al efecto al dueño del terreno, al ingeniero de minas del distrito y á la corporacion consultiva de la provincia.

Si el dueño del terreno se obligase á verificar por su cuenta la explotacion dentro del término de cuatro meses, será entonces preferido á otro cualquiera; pero en las construccion de interés público podrá el Gobierno fijar el plazo que creyere necesario, resarciento en todo caso previamente los daños y perjuicios causados á la propiedad. Esta indemnizacion consistirá en una quinta parte mas del valor del terreno ocupado, á no ser que el propietario reclame únicamente los desperfectos ocasionados á su finca.

Siempre que se falte á lo prescrito, así en la ley como en el reglamento, caducará esta clase de concesiones. Las sustancias que por ellas se obtengan, no quedan sujetas á las disposiciones prescritas por la ley para su laboreo y beneficio. Solo en el caso de que las labores consistan en pozos ó galerías subterráneas, se someterán á la inspeccion y vigilancia de la administracion, en la parte relativa á la policia, seguridad ventilacion y salubridad de las minas.

CAPITULO II.

De la exploracion y concesion de las minas.

Art. 4.º Cuando las arenas auríferas ó estanníferas, así como cualesquiera otras producciones minerales de los rios y pla-

ceres, no se beneficien en los establecimientos fijos de que tratará el reglamento, serán de libre aprovechamiento sin necesidad de licencia ni autorización de ninguna clase.

Se aplicará igualmente esta disposición á los ocrez y almagras que se esploten con destino á la pintura, mientras no las reclame como necesarias la metalurgia del hierro.

Art. 5.º No se otorgará ninguna concesion de pertenencia minera sin que se halle antes descubierto el criadero mineral. Habrá de proceder al efecto la formacion del oportuno espediente, instruyéndose en la forma que determine el reglamento, y recibiendo siempre la mayor publicidad posible. Por el Ministerio de Fomento se espedirá al concesionario el correspondiente título de propiedad, en el cual se espresarán, no solamente las condiciones generales que exige la ley para todos los casos, sino tambien las particulares y especiales que, á juicio del Gobierno, requieran las circunstancias de la empresa ó los intereses del público.

Si la empresa ó el particular resistiese alguna de las condiciones especiales, no podrá hacerse la concesion de la pertenencia solicitada á otra empresa ó particular, sin que quede subsistente la misma condicion, á no desistir el solicitante primitivo de su derecho á la preferencia. El reglamento determinará cuando su silencio se ha de considerar como desestimiento.

Art. 6.º Las concesiones de minas se otorgan por tiempo ilimitado, y los mineros pueden disfrutarlas, disponiendo libremente de los productos de sus pertenencias mientras observen las condiciones que han estipulado con el Gobierno y se atengan á las prescripciones de la ley.

Queda esceptuado únicamente la sal comun mientras se reputé género estancado, y sus productos habrán de entregarse en los almacenes del Estado al precio establecido ó que se estableciere.

Art. 7.º Todo español ó extranjero puede hacer libremente exploraciones é investigaciones para descubrir los minerales de que trata el art. 1.º, ya sea en terrenos baldíos ó realengos, comunes ó de propios, ya en los de dominio particular, siempre que los exploradores se limiten á simples calicatas, las cuales

nunca escederán de cuatro metros cuadrados y uno de profundidad.

Cuando las calicatas hubiesen de hacerse á menos distancia de 40 metros de un edificio, ya en jardines, huertas, viñedos y terrenos cercados ó de regadíos y cultivados, ya en servidumbres públicas de cualquiera clase, no podrán intentarse sin el previo permiso del propietario del suelo ó de quien le represente. Si por cualquier motivo le denegasen, podrá suplirle el gobernador de provincia. Al efecto, despues de oír al dueño de la finca y de pedir informes á la corporacion consultiva de la provincia, dispondrá que previamente sea reconocido el terreno por persona facultativa, y que el explorador afiance legalmente la indemnizacion de daños y perjuicios. Si satisfichas estas formalidades obtuviese de la autoridad civil el permiso solicitado, y obligándose á la indemnizacion de los daños y perjuicios, dejase de cumplirla, declarada legalmente su insolvencia, será reputado dañador voluntario para todos los efectos legales.

Art. 8.º Toda calicata, mientras se continen diariamente sus labores, escluye cualquiera otra en el rádio de diez metros, medido desde su centro.

Cuando en el espacio necesario para una pertenencia, dos ó mas exploradores abriesen calicatas, tendrá preferente derecho el que primero descubra el mineral, y podrá incluir en su demarcacion las otras que se hubiesen abierto en el mismo sitio.

En el supuesto de que dos ó mas exploradores descubriesen mineral al mismo tiempo, habiendo terreno franco para que cada uno obtenga una pertenencia, se les concederá desde luego: Si la estension del espacio no lo permitiese, se atenderá con preferencia á los primeros que hubiesen descubierto el mineral, y considerándolos con igual derecho, se concederá á todos ellos una pertenencia para que la beneficien en comun.

En todos estos casos, y cuando el terreno fuese de dominio particular, podrá su dueño entrar en compañía con los descubridores por la décima parte de utilidades y gastos, verificando la reclamacion de este derecho durante el término improrogable

de un mes á contar desde la fecha en que se le participó oficialmente el descubrimiento del mineral.

Art. 9.º Ya sea que los exploradores se propongan hacer desde luego sus investigaciones por pozos ó galerías, ó ya que no habiendo hallado el mineral con las simples calicatas se propongan continuar la exploracion empleando el mismo medio de pozos y galerías, solicitarán por escrito del gobernador de la provincia el competente permiso, del cual se tomará razon en un libro en forma que se llevará al efecto.

Siempre que el solicitante afiance convenientemente el resarcimiento de los daños y perjuicios que ocasionare, así como tambien el cumplimiento de las obligaciones que le impongan la concesion provisional, obtendrán el permiso de explorar por pozos ó galerías, no pudiendo nunca negársele si cumple con estas condiciones.

Sin autorizacion prévia del Ministro de la Guerra, se prohíbe abrir pozos y galerías dentro del rádio de 1,500 metros de las plazas y puntos fortificados.

Tampoco podrán abrirse en el rádio de 80 metros de las poblaciones agregadas, á no preceder la licencia del Ministerio de la Gobernacion.

El gobernador de provincia la concederá para trabajar las minas que se encontraren en los intermedios de una á otra poblacion rural, y en la zona de 25 metros por ambos lados de las carreteras generales.

Siempre que los pozos ó galerías hayan de abrirse en los terrenos que designa el párrafo del art. 7.º, será indispensable la formacion del espediente y la licencia que en el mismo se exigen.

Art. 10. Al primero que solicitare permiso del gobernador de la provincia para abrir pozo ó galería de investigacion, se reservará por el término de un año el terreno necesario para una pertenencia que él mismo designará en su solicitud.

Si trascurrido el año hubiese procedido con actividad realizando trabajos de importancia que escedan de 20 metros, el gobernador de la provincia, prévio el reconocimiento del ingeniero, le concederá, si fuese necesario, un nuevo plazo durante el

tiempo que la labor estuviese poblada, todo segun se determine en el reglamento.

Si el investigador descubriese el mineral, podrá, al solicitar la concesion de la pertenencia, variar su designacion primitiva, siempre que haya terreno franco, y no ocupe el reservado ya á otros exploradores legalmente autorizados.

El dueño del terreno en que se descubriere criadero mineral por pozo ó galería de mas de un metro de profundidad, no tiene derecho de participacion en la mina.

Art. 11. Cada pertenencia minera constituye un sólido de base rectangular de 250 metros de largo y 178 de ancho, medidos horizontalmente al rumbo que designe el interesado, y con una profundidad indefinida en direccion vertical sin comprender en ella la superficie.

A ninguna persona se concederá mas de dos pertenencias en un mismo criadero. Solo las sociedades ó compañías mineras podrán obtener hasta tres contiguas. En las minas de sustancia combustible, como son las de antracita, carbon, lignito, turba, asfalto, azufre, ámbar, azabache y arcilla bituminosa, comprenderá cada pertenencia 500 metros de largo por 250 de ancho. A cada empresario particular se concederán únicamente dos contiguas sobre un mismo criadero, mientras que tendrá derecho á cuatro la compañía que constituya una empresa.

Solo al descubridor de vetas, capas ó bolsadas se le otorgará una pertenencia mas que á los otros particulares.

Art. 12. Se declara indivisible la demarcacion de aquella mina que abraza una sola pertenencia: únicamente en el caso de que la concesion primitiva comprenda dos ó mas pertenencias, podrán estas separarse con la autorizacion del Gobierno.

Art. 13. El espacio comprendido entre dos ó mas pertenencias donde no pueda colocarse un rectángulo, cuya superficie equivalga á las dos terceras partes por lo menos de una pertenencia ordinaria, si por otra parte uno de sus lados mayores no escediese de 250 metros de longitud en las minas metálicas, y de 500 en las de combustible, se adjudicará como demasia á las colindantes, dividiéndose entre ellas su superficie en proporcion de las líneas de contacto de cada una, y sirviendo esta de

base para el trazado. Pero la division indicada no tendrá lugar cuando los interesados convengan en cederse mutuamente la parte que les haya correspondido.

Tampoco se concederá la pertenencia supletoria si su particular situacion y figura estorbasen regularizar de una manera conveniente la colocacion y la forma de las minas.

Art. 14. Mientras que el dueño de una mina conserve su propiedad, tendrá derecho al aprovechamiento de las aguas que dentro de sus límites se hubiesen descubierto; pero será de su cargo el resarcimiento de los daños que se ocasionaren á tercero; tanto por la aparicion y las aplicaciones de las aguas, como por los medios que se adopten para conducir las hasta los puntos de desagüe.

Art. 15. Es obligatorio del dueño de una pertenencia:

1.º Responder de todos los perjuicios que las explotaciones ocasionen á un tercero.

2.º Resarcir al colindante los que produzcan las aguas acumuladas en su pertenencia, si requerido en forma no las estrajese dentro del término que señale el reglamento.

3.º Dar paso á las aguas de la mina colindante para ser conducidas al punto general de desagüe, cuando á juicio de los ingenieros sea absolutamente necesario; debiendo en tal caso obtener una indemnizacion proporcionada al perjuicio que su pertenencia reciba.

4.º Procurar en iguales términos y con las mismas condiciones la suficiente ventilacion de las minas limítrofes.

5.º Contribuir al desagüe de las minas inmediatas proporcionalmente al beneficio que reciba la suya.

6.º Satisfacer la parte que pueda corresponderle en la construccion de las galerías generales de desagüe y de transporte para el servicio de un grupo de pertenencias, ó para las de toda una comarca, si el Gobierno autorizase esta obra despues de haber oido las partes interesadas, y previos los correspondientes informes facultativos.

Art. 16. Los minerales que se descubran en terreno franco al abrirse las galerías de desagüe y de transporte, y los pozos y las lumbreras de ventilacion, serán objeto de concesion de per-

tenencias á favor de los empresarios, y por estos nunca podrán obtener sobre cada criadero mayor número que el señalado en el art. 11.

Si los minerales se encontrasen dentro de pertenencias ya concedidas, se repartirán por mitad entre sus dueños y los empresarios del socavon, quedando estos obligados á satisfacer todos los gastos necesarios para conducirlos hasta la superficie, y sin que les sea permitido salir en ningun caso de la línea y dimensiones del trazado del socavon.

Art. 17. No podrán los dueños de las pertenencias atravesadas por el socavon de desagüe, explotar el mineral que contengan sus paredes en el espesor de tres metros, si por su cuenta no las fortifican convenientemente, y conforme á las prescripciones del arte á juicio del ingeniero.

Art. 18. Para abrir socavones ó galerías de investigacion, ha de proceder necesariamente al consentimiento de los dueños de las pertenencias que atraviesen, y la autorizacion del Gobierno.

Los derechos de los empresarios á los minerales que se encuentren en las pertenencias concedidas, serán los que de antemano capitulen con los dueños de las minas.

Cuando el terreno sea franco, obtendrán los empresarios los mismos derechos concedidos por el art. 16, á los que abren por su cuenta los socavones de desagüe.

Si el descubrimiento del mineral en terreno no franco es á consecuencia de los trabajos emprendidos para abrir galerías de investigacion de quinientos ó mas metros de largo, ó de un pozo de doscientos ó mas de profundidad, entonces el número de pertenencias que pueden concederse sobre cada criadero, será duplo del designado en el art. 16.

Art. 19. Para procurar á las exploraciones mineras en la superficie todo el desahogo posible y compatible con las labores de los socavones, se reservará únicamente á las empresas de las galerías generales de investigacion en terreno franco y en toda la longitud de la obra, una sola serie de pertenencias provisionales y colocadas al hilo ó al través de la línea del socavon.

Esta pertenencia reservada desde el principio á la empresa que tome á su cargo el construirle , formará parte de las que puede exigir sobre cada criadero que descubra ó recorte en terreno franco , conforme á lo prescrito en el art. 18.

Art. 20. Así los mineros como los beneficiadores de minerales , serán considerados en el mismo caso que los vecinos de los pueblos donde se hallen sus minas ú oficinas de beneficio , para el uso de las aguas , montes , dehesas , pastos y demas aprovechamientos comunes que tengan relacion con su industria.

Art. 21. Tanto el minero como el beneficiador de minerales en establecimientos fijos , podrán obtener de los particulares ó de sus apoderados , así como de los propios y comunes de los pueblos y del Estado, los terrenos necesarios para las boca-minas , lumbreras , edificios , almacenes , oficinas de beneficio , depósitos de escombros y escoriales , lavaderos y demas dependencias de su industria , y los indispensables á las servidumbres y caminos , cuya longitud no esceda de media legua.

Si entre el propietario del suelo y el minero ó beneficiador no hubiese avenencia , tendrá lugar entonces la expropiacion forzosa por causa de utilidad pública, la cual se verificará siempre conforme á lo prescrito por la ley.

Art. 22. No se establecerán altos hornos y forjas catalanas ni otra alguna oficina de beneficio que requiera el uso de combustible vegetal ó de algun salto de agua , sin la autorizacion prévia del Gobierno ; el cual , para concederla ó denegarla , habrá de oír la corporacion consultiva provisional , teniendo además los oportunos informes , así de la administracion de montes como del ingeniero de minas del distrito donde se intenten las obras.

Igual permiso se necesita para abrir caminos de mas de media legua de longitud cuando haya oposicion por parte de los pueblos ó de los propietarios del terreno que han de recorrer estas vias.

Si las oficinas de beneficio donde esclusivamente ha de emplearse el combustible mineral , hubiesen de plantearse en terreno propio del empresario , solo se necesitará , para establecerlas , de la autorizacion prévia del Gobierno en el caso de

que los humos y vapores desprendidos de sus hornos puedan ser nocivos á la salubridad pública. Entonces se adoptarán para evitar el daño las precauciones que prescriba el reglamento.

Art. 23. Las minas se explotarán siempre con sujecion á las reglas del arte , y sus dueños y trabajadores se someterán á las de policías que dicte el reglamento. Las trasgresiones se corregirán con una multa de 400 á 2,000 reales , cuya suma será doblada en caso de reincidencia , así como los delitos cometidos en el servicio , y las labores de estos establecimientos se castigarán con arreglo á las leyes.

Art. 24. Ninguna mina se considerará poblada ó en labor si tuviere menos de cuatro obreros en el primer año de explotacion. Cuando fuesen dos ó mas las minas explotables pertenecientes al mismo dueño , se entenderán pobladas en el primer año con solo la concurrencia de cuatro obreros ; pero en los sucesivos habrán de contar este mismo número por cada una de ellas , ya trabajen todos reunidos en un mismo punto , ó ya en varios y separadamente.

Art. 25. No pueden abandonarse los trabajos de una mina sin dar antes aviso de este abandono al gobernador de la provincia , para que por el ingeniero del ramo se reconozca si la fortificacion queda en buen estado. Cuando amenazase ruina , se se asegurará á costa del dueño.

Tampoco podrán abandonarse definitivamente las oficinas de beneficio sin que preceda la misma formalidad. El que infringiere estas disposiciones , incurrirá en la multa de 400 á 2,000 reales , segun su grado de culpabilidad.

CAPITULO IV.

De los casos en que se pierde la propiedad de las minas , de las oficinas de beneficio y de los denuncios.

Art. 26. Se pierde el derecho á una mina , y será esta denunciante en los casos siguientes :

1.º Cuando no se habilite la labor de reglamento en los 90 dias contados desde la admision del registro.

- 2.º Cuando se falte á las condiciones de la concesion.
 3.º Cuando se falte al puntual pago al cánon de pertenencia.
 4.º Cuando no estuviere poblada la mina durante cuatro meses consecutivos, ú ocho interrumpidos en el trascurso de un año.
 5.º Cuando por mala direccion de los trabajos amenace ruina, ó requerido el dueño, no la fortificare en el tiempo que se le señale.
 6.º Cuando por una explotacion contraria á las reglas del arte, se dificulte ó imposibilite el ulterior aprovechamiento del mineral.

En los casos primero, segundo y cuarto será escepcion la fuerza mayor que impida el trabajo, acreditada en debida forma.

Art. 27. Abandonada una pertenencia, todos sus edificios continuarán siendo del dueño á quien correspondian, á no ser que tambien los abandone.

Se entienden abandonados los edificios mineros cuando de tal modo se hallen arruinados que no puedan servir para el fin á que se destinaron.

Art. 28. Las oficinas de beneficio son denunciabes si se suspenden sus trabajos durante un año seguido sin permiso del gobernador de la provincia, quien con justos motivos, y si no resultare perjuicio á la minería, podrá prorogar la suspension hasta dos años consecutivos. La suspension por mas tiempo solo podrá autorizarse por el Gobierno en vista del espediente instruido por el gobernador con el informe de la corporacion consultiva provincial y el del ingeniero de minas.

No es aplicable este denuncia á las oficinas de beneficio establecidas en terreno propio del empresario, adquirida por herencia ó comprada cinco años antes de la construccion.

Art. 29. Trascurridos diez años del abandono de una mina ú oficinas de beneficio sin denunciarse, los terrenos que ocupen estos establecimientos, con sus servidumbres correspondientes, volverán ser propiedad del dueño á quien antes pertenecian, si los hubiese cedido por expropiacion forzosa.

Art. 30. El abandono de una mina ya demarcada, así co-

mo el de las oficinas de beneficio y de los escoriales y terrenos, podrá denunciarse al gobernador de la provincia. Si hubiese oposicion, se ventilará el derecho ante la corporacion contencioso-administrativa provincial con audiencia de los antiguos dueños. Declarado el abandono y la procedencia de la denuncia por sentencia firme, se hará la concesion en los términos que previene el reglamento, aunque el mineral no se halle de manifiesto en las minas.

CAPÍTULO V.

Sobre la concesion y aprovechamiento de escoriales y terreros antiguos.

Art. 31. Son denunciabes los escoriales y terreros procedentes de oficinas de beneficio y minas abandonadas. La concesion del escorial no impide la de la pertenencia de una mina que se descubra en el suelo donde tiene su asiento, y viceversa la de esta, nunca podrá oponerse á que la de aquel se verifique.

Se exceptúan los terreros y escoriales pertenecientes á los establecimientos reservados del Estado, y particularmente todos los que se hallen en el radio de cuatro leguas del de Almaden.

Art. 32. Por regla general para la concesion de terreros ó escoriales, tendrán lugar las mismas condiciones que para la de las minas; pero abreviándose los trámites de la sustanciacion, segun puede permitirlo la diferencia que existe entre las minas y los escoriales, y precèdiendo siempre el reconocimiento, los planos y el informe de un ingeniero.

El reglamento determinará los trámites que han de seguirse en la formacion del espediente hasta su completa terminacion.

Art. 33. Así en los escoriales y terreros de las oficinas de beneficio, como en las minas abandonadas y el terreno franco, se dará á las pertenencias la figura rectangular que señale el peticionario, dándole toda la estension que él mismo solicite, y sin que pueda exceder en ningun caso de 500,000 metros cuadrados.

Art. 34. Para que un terrero ú escorial se considere po-

blado, ha de ocupar constantemente cuatro obreros por cada 100,000 metros cuadrados, mientras no lo impida fuerza mayor, y nunca bajarán de este número, aunque la superficie concedida no llegue á 100,000 metros cuadrados.

Art. 35. Se pierde el derecho á un escorial ó terrero si no se halla poblado, segun previene el artículo anterior.

(Se continuará.)

Sobre el beneficio de los minerales de azogue en Almaden.

En una de las memorias que llevo publicadas sobre aquel establecimiento puse de manifiesto el método que se seguia para este beneficio, planteando al mismo tiempo la cuestion de saber sino sería mas conveniente adoptar otro, aunque usando de cierta reserva. Creo, sin embargo, haber dicho lo suficiente para que el Gobierno, á quien he presentado la citada memoria, se creyese en el deber, como yo esperaba, de fijar su atencion en un asunto de tanta importancia. Esa esperanza mia se ha visto defraudada, y ahora seré por lo mismo mas esplicito. Se clama uno y otro dia por mejoras materiales, y en muchas cosas miramos con solemne indiferencia aun aquellas de mas asequible realizacion.

El primer establecimiento minero de Europa es sin duda el de Almaden, si se toman en cuenta sus cuantiosos productos y la larga serie de años que va atravesando con una riqueza que mas bien crece que disminuye. A esa importancia corresponde seguramente el grandioso sistema adoptado para su laboreo, á cuyo sostenimiento y mejora me cupo en suerte contribuir algun tanto. Pero por lo que toca al de beneficio de los minerales acaso no haya tampoco en Europa (vergüenza da el decirlo) otro mas defectuoso é impropio en medio de los progresos que en lo que va del siglo ha hecho la metalurgia en general, y en particular la del azogue. ¿No lo sabe el Gobierno? ¿No sabe el Gobierno que el aire se lleva allí en azogue por valor de algunos millones de reales cada año, sobre todo con aquellos defectuosos aparatos de destilacion, llamados hornos de Bustamante?

¿Tan ricos estamos que nada nos importe el evitar tales pérdidas?

Entre los varios ensayos que se hicieron para poder fijarlas con alguna aproximacion solo hablaré del que tuvo lugar en el año de 1840 bajo la direccion del ingeniero D. Policarpo Cia, entonces aspirante del Cuerpo, y segun el cual iguales cantidades de mineral, y del mismo grado de riqueza en cuanto fuese posible fijarlo, tratadas al mismo tiempo en el par de hornos de cámaras y en otro de cañerías, dió por resultado un tres por ciento de producto menos en estos que en aquellos. Y si se considera que en los de cámaras hay tambien bastante pérdida, acaso mas del uno por ciento, como luego manifestaré, seria preciso admitir que segun el referido ensayo, la pérdida efectiva en la destilacion por medio de los hornos antiguos, es cuando menos de un cuatro por ciento; esto es, que cuando en Almaden se obtienen 20.000 quintales de azogue de unos 250.000 de mineral en estos hornos, sino hubiera habido pérdida alguna debieran de haberse obtenido 30.000 quintales de azogue. La pérdida seria por tanto de 10.000 quintales, que valen diez millones, dando á cada uno aunque no sea mas que el valor de mil reales. ¡10.000 quintales! La mano se resiste á estampar tal guarismo. Pero no hay que hacerse ilusiones: por mucho que se quiera rebajar esta pérdida, aun cuando se la redujese á la mitad, que me parece mucho, ¿no seria esto un escándalo? Y bien pensado, ¿qué se quiere suceda en un aparato, donde parte del mineral de la carga, que se halla en estado de azogue libre, cae y se pierde en el cenicero, otra parte sale en estado de vapor por la boca del atizadero, otra, y la mas considerable, se va por las fallas de las veinte largas cañerías, formadas no de una sola pieza, sino de 700 ó 800 piezas groseras de barro, agujereadas de propósito y mal enlazadas entre sí, y finalmente, por las cuatro chimeneas establecidas á la parte opuesta de cada par de hornos?

¿Cómo ha podido sostenerse, como se sostiene todavia semejante sistema? Acaso en esto pesa tambien sobre mí alguna parte de responsabilidad. Me creo sin embargo, merecedor de alguna indulgencia por lo que hice en otros reparos de mas urgente necesidad todavia, y que no se podian desatender un mo-

mento, y porque no todo se puede abarcar á un tiempo muchas veces. Por de pronto alguna ventaja he conseguido, evitando las grandes pérdidas que se ocasionaban con prolongar la destilacion de los minerales durante el verano sin necesidad, como se habia hecho despues que faltó del establecimiento D. Fernando Caravantes, y si no hice mas entonces sobre ese ramo, la culpa no será mia, sino de los que en 1843, mal aconsejados, provocaron mudanzas lamentables en el establecimiento, que en ningun tiempo habia marchado con tanto orden y regularidad. Pero no por eso he olvidado yo mis proyectos en esa parte. Así es que en el año de 1851, debiendo pasar por Almaden en una escursion geológica que salí á hacer en la Sierra Morena, llevé de Madrid una hoja de oro de 24 quilates que entregué al ingeniero D. Lucas de Aldana, encargándole tuviese á bien hacer con ella algunas observaciones sobre las pérdidas de azogue que pudiesen resultar por las chimeneas de las cámaras de los hornos de cañerías, encargo que ha desempeñado perfectamente, segun se puede ver en el tomo II, página 378 de la *Revista Minera*. El azogue no siempre se deja reconocer por medio del oro en estos casos, y por ventura fuera preferible el cloro convenientemente empleado; sin embargo, por estos ensayos quedó puesto fuera de toda duda que este metal, despues de las pérdidas que sufre en toda la estension del aparato, todavía llega á las chimeneas, opuestas á los hornos, envuelto en la corriente de aire que se pierde en la atmósfera. Cuando las cañerías tienen bastante longitud, parece no sale tanto azogue por las chimeneas; pero tambien puede suceder lo mismo en las de corta estension que ofrecen muchas fallas y roturas.

Luego en el año siguiente de 1852, y cuando el ingeniero don Lucas de Aldana habia pasado al servicio de otra inspeccion, dejé otras dos hojas de oro fino al ingeniero D. Jacobo Rubio para que las colocase en las chimeneas estremas de los hornos de cámaras, ó llámense de Idria, lo que en el año anterior no habia podido tener lugar por no haber habido en ellos destilacion, á causa de la renovacion que fué preciso hacer de las referidas chimeneas y la parte superior de las cámaras. Grande fué mi sorpresa cuando luego me han sido devueltas estas ho-

jas sumamente cargadas de azogue. Entre los prácticos se cree que este no pasa en los referidos hornos de la tercera ó cuarta cámara; y en efecto, si la operacion ha sido bien conducida, el vapor de azogue libre no pasa mas adelante; pero no sucede lo mismo con aquella parte de que llegue á saturarse el aire atmosférico, que puede ser arrastrada á larga distancia: á lo menos, segun esperimentos que hice en Asturias, á 50 metros del vaso del horno, saliendo el aire por la chimenea á 12 grados del termómetro-centígrado, la hoja de oro daba bastantes indicios de azogue. Y yo creo que aun á una temperatura poco superior á cero puede el aire arrastrarle, como lo denotan las esperiencias de Faraday, quien suspendiendo fragmentos de pan de oro á los tapones de algunos frascos en parte llenos de azogue, notó que aquellos desaparecian al cabo de cierto tiempo.

Quiere esto decir, que tanto en un sistema de destilacion, como en otro, mientras esta tiene lugar, sale de continuo una corriente de aire saturado de vapor de azogue, por las chimeneas estremas, sin contar con el que se extravasa en toda la estension del aparato. Y como en los hornos antiguos, las cañerías, que se hallan cargadas de azogue, no se levantan, ni en los otros las paredes de las cámaras se limpian al fin de cada operacion, como se hace en Idria, resulta que el aire no cesa de tomar y arrastrar azogue en los seis ó siete meses que dura cada año el beneficio.

Por lo que toca á los hornos antiguos ó de cañerías, no habrá seguramente en toda Europa un solo ingeniero que se declare hoy dia en su favor. En Idria se habian adoptado, tomándolos de España; pero desde fines del siglo pasado fueron sustituidos por los de cámaras. La misma suerte debieran haber corrido en Almaden hace años, pero no sé qué hado siniestro ofusca nuestra razon y nos quita las fuerzas para muchas cosas en que se atraviesan los mas preciosos intereses. No falta quien diga que en Almaden hay azogue para todo, y que es ridículo pararse en tales escrúpulos y nimiedades; pero eso es un despropósito, y en prueba de ello diré que hace años se ventila la cuestion de si conviene ó no abandonar las minas de Almaden por poco productivas, ó si se quiere, porque sus rendi-

mientos apenas alcanzan á cubrir los gastos. A ese abandono me he opuesto yo por mi parte cuanto pude, convencido de que montado como corresponde aquel departamento, otra seria su suerte. Allí los minerales beneficiados en hornos de cañerías apenas producen el uno y medio por ciento; y estoy seguro de que adoptado otro sistema de beneficio, *nimio y escrupuloso*, el de los aparatos de destilacion donde el aire atmosférico no tenga contacto con el mineral, ni con el azogue y los vapores mercuriales que de él se desprenden, no seria el uno y medio por ciento, sino el tres ó cuatro lo que se obtuviera de los minerales, en que tanto abunda el azogue en estado metálico, parte del cual se queda por los caminos en su conduccion en carretas á los hornos. Yo tengo por mas ricas las minas de azogue de Almadenejos que las de Asturias, y no creo haya quien sostenga lo contrario. Si estas últimas rinden ganancias, no hay razon ninguna para que aquellas produzcan pérdidas por el olvido en que se las tiene; y gran responsabilidad pesaria sobre los que causasen el abandono de la gran riqueza que allí oculta la tierra y la despoblacion de aquella villa, que cuenta mas de 1700 habitantes.

En cuanto á los hornos de cámaras, de que solo hay un par en Almaden, son generalmente conocidos con el nombre de hornos de Idria, por su semejanza con los establecidos en la ciudad de este nombre, cerca de Laibach en la Iliria, y que sirvieron de modelo á D. Diego de Larrañaga; pero son bastante diferentes, porque á este ingeniero ni le fueron comunicados los planos, ni le dejaron penetrar en la parte interior de los vasos de los hornos; de lo cual resultó un aparato misto, donde á los vasos de los hornos antiguos se adoptaron las cámaras de Idria. Sin embargo, hizo los vasos de una capacidad dos veces y media mayor para que pudiesen recibir la misma cantidad de minerales que en aquel punto. Pero en los de los hornos de Idria ninguna parte de mineral puede caer al cenicero, por hallarse divididos en siete espacios ó compartimientos por medio de otras tantas bóvedas chatas, sobre las cuales se coloca el mineral, penetrando la llama por una abertura lateral y alternativa que tiene cada una.

La reforma completa de esta dependencia del establecimiento, no se puede retardar por mas tiempo, aunque antes sea indispensable prepararla. Para esto conviene que cuanto antes salga comisionado un ingeniero del Cuerpo á recorrer los diferentes puntos de Alemania, Hungria y Transilvania donde se halle establecido el beneficio del azogue, tomando todos los datos necesarios para adoptar luego en Almaden el que mas convenga, sin olvidar la preparacion de los minerales, entre nosotros del todo descuidada.

Paulatinamente se deben ir destruyendo luego los hornos antiguos, comenzando por los mas defectuosos, en cuyas paredes y cimientos, por datos que tengo, se hallará azogue suficiente para pagar acaso el costo de los nuevos aparatos que deben marchar con leña gruesa y mejor con carbon de piedra. En Almadenejos bastarán seis retortas iguales á las empleadas en la extraccion del gas para el alumbrado, marchando cinco ó seis meses cada año al objeto de dar destilados todos los minerales que allí se extraen en la actualidad.

En cuanto al único par de hornos de cámaras que existe, conviene reformarlos para que realmente puedan llamarse de Idria, ó si se quiere, segun el sistema de los de Idria, aumentando su capacidad, suprimiendo la red y estableciendo las bóvedas chatas de que he hablado. Estos hornos, adoptando ademas otras mejoras, podrán tener empleo en la destilacion de minerales muy pobres, de menos de uno y medio ó dos por ciento, pues ya con el tenor de dos ó tres por ciento, pueden someterse á la destilacion en retortas, como se ve en el Palatinado.

Segun el artículo 58 del proyecto de ley de minas, que el Gobierno acaba de presentar á las cortes, la institucion del **Cuerpo** de ingenieros del ramo, tiene por principal, sino por único objeto asegurar la mas acertada direccion de las minas reservadas al Estado, que son tambien, lo diré, las mas importantes de nuestro territorio. Bueno es que así se declare al fin, para que nadie pueda echarlo en olvido. En realidad así debió entenderse siempre: así lo he entendido yo por mi parte, y de ello dan suficiente testimonio mis trabajos y memorias sobre Almaden y Rio-Tinto principalmente. Bueno es que así se declare al

fin; porque esa sola declaración no puede menos de atraer una nueva era para esos establecimientos, mirados hasta ahora con tanto desvío y donde tuvieron lugar tan tristes vicisitudes, como todos sabemos.

CASIANO DE PRADO.

VARIEDADES.

Se ha publicado ya en Asturias el siguiente anuncio:

ESCUELA PRÁCTICA DE MINAS, EN MIERES DE ASTURIAS.

Habilitado el local, y prevenido todo lo necesario, se ha dispuesto verificar por primera vez la apertura de esta escuela, que se mandó establecer por el artículo 59 de la ley de minas, y cuyo reglamento y programa de enseñanza ha merecido la aprobación de S. M. en Real orden de 19 de setiembre del presente año. En tal concepto, pues, los que aspiren á ser inscriptos como alumnos para el próximo curso de 1855, pueden dirigir desde luego sus solicitudes al ilustrísimo señor director de la escuela, presentándolas en el local destinado á la misma, que radica en la villa de Mieres, en el piso bajo de la casa del Excmo. Sr. Marqués de Camposagrado.

Se desea que la admisión por esta vez se verifique antes del 30 del presente diciembre, sin que tenga lugar despues de pasado el primer domingo de febrero, en cuyo día deberá quedar cerrada la matrícula.

Los que soliciten ser alumnos han de reunir las siguientes circunstancias, prevenidas en el reglamento.

1.º 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.

2.º Tener de 20 á 36 años de edad.

3.º No tener defecto físico que les perjudique en el ejercicio de sus funciones, y estar dotados de capacidad ó despejo natural.

4.º Saber leer, escribir y contar medianamente.

Las solicitudes deberán venir acompañadas de una certificación de buena conducta, librada por el Ayuntamiento del pueblo donde los interesados hayan residido los últimos tres años.

Los que sean obreros de minas presentarán además un certificado del respectivo director de aquellas en que se ocupen ó hubieren ocupado, espresándose en este documento la clase y duración de los trabajos, y las cualidades de aptitud y conducta del obrero.

En la certificación de conducta librada por el Ayuntamiento del respectivo domicilio, los carpinteros, albañiles, canteros y herreros harán constar su oficio y el tiempo que lo hubieren ejercido; y acreditarán además la circunstancia de haber sido admitidos como obreros de minas por otra certificación que expedirá el director del establecimiento en que hayan de trabajar.

Basta para el objeto de las espresadas certificaciones que estén en forma de oficio con el sello ó timbre del Ayuntamiento ó de la empresa minera.

La enseñanza en esta escuela comprende dos años, que principian en Febrero y concluyen á mediados de noviembre, dándose cuatro horas de lección cada domingo y día festivo; en aquellas semanas en que no haya día festivo, las cuatro horas de lección tendrán lugar en un día de labor. La misma escuela facilitará gratuitamente á los alumnos el papel, tinta, plumas, lapicero y todo lo demás que sea necesario á la enseñanza.

Hemos recibido una contestación del autor de la variedad aludido por esta redacción y por el comunicado de un Suscriptor inserto en nuestro número 108; y como hayamos convenido, despues de las suficientes esplicaciones, retardadas por la ausencia de dicho señor, que por ahora no ofrece este asunto el mayor interés á la generalidad de nuestros lectores, no ha tenido dificultad en retirar su réplica, previa la presente manifestación.

El ingeniero primero D. Eugenio Fernandez ha sido destinado al distrito de Almadén con residencia en Córdoba.

Hemos sabido con satisfacción que ha sido agraciado con la cruz de comendador de la real y distinguida orden de Carlos III Mr. Du Verneuil, en muestra de aprecio por los interesantes trabajos geológicos que ha publicado sobre España.

Procedentes del puerto de Rivadesella (Asturias) han llegado á Swansea 3.360 quintales de mineral de cobre.

El oro esportado de Australia en todo el año actual hasta el 22 de setiembre asciende á cerca de 66 toneladas, que á 80 chelines la onza, valen seis millones y medio de libras esterlinas.

En vista del resultado del exámen general de ingreso en el Cuerpo de minas sufrido por el ingeniero particular D. Joaquin Boguerin y Acedillo, y de lo informado por la Junta Superior facultativa de minería y la de profesores de la Escuela especial, ha sido nombrado por Real orden de 14 de diciembre próximo pasado, ingeniero de la clase de segundos.

La comision de diputados nombrada para informar sobre el proyecto de ley de minas presentado por el Gobierno á las Córtes Constituyentes se compone de los señores Echevarría, Ugarte, Gonzalez (D. Ambrosio), Roda, Garcia (D. Diego), Orozco (D. Ramon) y Salmeron.

ERRATAS DEL NÚMERO ANTERIOR.

Pág.	Lin.	Dice.	Debe decir.
753	13	15000	13000
id.	14	20000	15500
757	15	46	56

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Proyecto de ley de minas.

(CONCLUSION).

CAPITULO VI.

Contribuciones del ramo de minas.

Art. 36. Por cada pertenencia minera de las dimensiones señaladas en el art. 11, se satisfará anualmente el cánón de 600 reales que se devengará desde la misma fecha de la admision del registro ó del denuncia.

Art. 37. Las pertenencias de minerales combustibles, aunque de mayor estension que las demas, solo satisfarán la cuota de 300 rs. anuales.

Dichas cantidades servirán respectivamente de tipo para exigir lo que proporcionalmente á su estension deberán satisfacer las pertenencias antiguas, las supletorias y las demasías comparadas sus respectivas superficies con las de las pertenencias regulares.

Art. 38. A las concesiones de los escoriales y terreros se impondrá el cánón anual de 600 rs. por cada 40,000 metros de superficie.

Todas estas contribuciones de cuota fija se recaudarán por trimestre en los mismos términos y periodos que la territorial de inmuebles.

Art. 39. Las pertenencias de minerales de hierro continuarán exentas, como hasta aquí, del cánón de 600 rs. por espacio de veinte años contados desde la publicacion de esta ley.

Tomo VI. (15 de Enero de 1855).

Si entre tanto se descubriese en un pertenencia de mena de hierro otro mineral explotable, será objeto de nueva concesion, dándose la preferencia al concesionario de la mina de hierro.

Art. 40. Cuando se trate de explotar dentro de una pertenencia de combustible minerales de otra especie, será necesaria una nueva concesion. Se exceptúa solo de esta regla general la mena de hierro.

Art. 41. Se pagará el 4 por 100 del producto de los metales que se esporten al extranjero, cobrándose este impuesto en las aduanas marítimas ó fronterizas: solo las platas que se consuman en el reino satisfarán el espresado 4 por 100, quedando libres todos los demas minerales ó metales.

Art. 42. No se exigirán derechos é impuestos sobre la circulacion y espendicion de los minerales en lo interior del reino y en el transporte de cabotaje; pero serán decomisadas las platas que se conduzcan de un punto á otro sino van acompañadas de la correspondiente guia, que no podrá escusarse ni suplirse por ningun otro medio.

Art. 43. Tampoco podrán ser recargadas las empresas mineras con ninguna de las contribuciones generales, ni con mas impuestos que que los designados en esta ley.

Art. 44. Quedan igualmente libres de todo impuesto, fuera de los ya espresados, los minerales ó metales que se estraigan del reino: solamente la plata en pasta y el alcohol de hoja pagarán, ademas del 4 por 100 especificado en el art. 41, el 3 por 100 de su valor como derechos de arancel.

Art. 45. No podrán esportarse para los paises extranjeros los minerales de hierro, zinc, estaño, antimonio, azogue, cobre, plata, oro, cobalto, níquel, así como las galenas y piritas argentíferas y auríferas, sin una concesion espresa del Gobierno; pero este solo la otorgará en circunstancias muy especiales, oyendo antes el dictámen de la corporacion facultativa del ramo, y cuando falten en el reino los elementos y medios necesarios para el beneficio de las sustancias ya indicadas.

Art. 46. Los minerales espresados en el artículo anterior, cuya esportacion se permite, pagarán á su salida del reino el impuesto del 4 por 100 indicado en el art. 41, y ademas

el 5 por 100 de valor de la plata y del plomo que contengan.

Art. 47. Los empresarios de minas ó de oficinas de beneficio depositarán, al tiempo de presentar su primera solicitud de registro ó denuncia en el gobierno de provincia, la cantidad necesaria para cubrir los gastos que originen las diligencias practicadas á peticion de parte, así como los del papel y espedicion de título, todo segun se establecerá en el reglamento.

Este depósito previo podrá dispensarse si el solicitante presentase desde luego fiador abonado, que á satisfaccion del Gobierno, responda de sus compromisos.

CAPITULO VII.

De las minas pertenecientes al Estado.

Art. 48. Quedan reservadas al Estado las minas siguientes:

Las de azogue de Almaden y Almadenejos.

Las de cobre de Rio-Tinto.

Las de plomo de Linares y de Falset.

Las de calamina de San Juan de Alcaráz, de las cuales solo corresponde al Estado el dominio directo.

Las de azufre de Hellin y Benamaurel.

Las de grafito ó lápiz-plomo, comprendidas en el partido judicial de Marbella.

Las de hierro que en Asturias y Navarra están destinadas al surtido necesario de las fábricas nacionales de armas y municiones de Trubia, Orbaiceta y Egüi.

Las de carbon situadas en los concejos de Morcin y Riosa, de la provincia de Oviedo, ya registradas para el servicio del establecimiento de Trubia.

Conservarán estas minas la misma estension que tienen en el dia, y el Gobierno señalará la de aquellas cuyos términos no se fijaron todavía de una manera precisa y conocida.

Art. 49. Dentro del perímetro ó demarcacion de las minas del Estado, nadie podrá abrir cala, catas, ni hacer exploraciones sino por orden y cuenta del Gobierno. Tampoco sin su consentimiento se harán en toda la estension de sus términos con-

cesiones de minas y escoriales. Se exceptúan solo de esta regla general aquellos minerales cuya explotación no sea objeto del Gobierno; pero las calicatas, para su descubrimiento, han de hacerse siempre á la distancia por lo menos de 600 metros de las labores y oficinas pertenecientes al Estado.

Art. 50. Los escoriales procedentes de minas ó fábricas de la propiedad del Estado, no podrán ser beneficiados por los particulares aunque se encuentren fuera de la demarcación de la mina ó jurisdicción de la fábrica.

Art. 51. Sin una ley especial, no podrá el Gobierno en lo sucesivo enajenar ni adquirir nuevas minas y escoriales.

CAPITULO VIII.

De los tribunales que deben conocer en los asuntos de minas.

Art. 52. Conocerán las corporaciones contencioso-administrativas de provincia con apelación al tribunal superior de la misma clase :

1.º De las oposiciones á los denuncios de minas y escoriales y de las oficinas de beneficio por abandono ó caducidad de la concesión, según lo prevenido en los artículos 25, 27 y 28.

2.º De los negocios de minas, en que el estado tenga un interés directo é inmediato, y finalmente, de cuantas cuestiones se susciten entre la administración y los mineros.

Para la vista y fallo de estos negocios, si hubiese de resolverse alguna cuestión facultativa, asistirá al tribunal contencioso de la provincia, solo como consulta, el ingeniero más graduado residente en ella, así como al tribunal de apelación un inspector general del ramo ó quien le sustituya.

Art. 53. Conocerá el Tribunal Superior en la vía contenciosa :

1.º De las reclamaciones que se hiciesen contra las concesiones otorgadas por el Gobierno, ya sean de minas y escoriales, ya de terreros y oficinas de beneficio.

2.º De las que tengan por objeto resistir las condiciones que para otorgar la concesión impusiere el Gobierno.

Art. 54. Conocerán los tribunales ordinarios de todas las diferencias suscitadas entre particulares, así como también de los delitos y excesos cometidos en las dependencias ó establecimientos de la industria minera.

Art. 55. Los tribunales competentes, para entender en las causas de fraude contra los intereses de la Hacienda Pública, sustanciarán y fallarán igualmente las de defraudación en el pago de impuestos, ó en la circulación de minerales y metales sin la guía correspondiente.

Art. 56. En ningún caso, salvo el de quiebra, podrán los tribunales decretar la suspensión de los trabajos de las minas y de las oficinas de beneficio, ni librar ejecuciones contra las primaras, y los efectos necesarios á sus explotaciones y buena conservación; pero está en sus facultades acordar los pagos con arreglo á derecho por los productos líquidos ó en especie que resulten existentes.

CAPITULO IX.

De las sociedades mineras.

Art. 57. Las sociedades mineras se sujetarán á las reglas y condiciones establecidas en la ley especial que se promulgará para su organización y mejora.

CAPITULO X.

Del cuerpo de ingenieros de minas y sus escuelas.

Art. 58. Habrá un cuerpo de ingenieros de minas para la dirección facultativa de las minas del Estado y auxiliar las de los particulares que solicitaren su cooperación. Un reglamento especial determinará sus obligaciones y de qué manera han de contribuir al fomento y mejora de la industria minera.

Art. 59. Para la enseñanza de los alumnos del Cuerpo de ingenieros de minas, continuará la Escuela ya creada con este objeto.

Art. 60. Se establecerán además escuelas prácticas en Almadén, en la provincia de Oviedo y otros puntos donde se crean necesarias para la formación de los ingenieros, maestros y capataces de las minas y oficinas de beneficio.

DISPOSICIONES GENERALES.

1.ª Cuando por el modo especial de presentarse los criaderos en la superficie de la tierra, ó por el estado líquido de la masa explotable, no pudiesen adoptarse, para su aprovechamiento y concesión, las prescripciones generales de la ley, se establecerán por el Gobierno aquellas que se creyesen necesarias, determinando no solamente los trámites que han de seguirse en la formación del expediente, sino también las dimensiones de la pertenencia solicitada, y las condiciones con que debe otorgarse. El expediente formado para cada caso particular recibirá toda la publicidad posible, y el Gobierno, antes de adoptar la resolución que creyese más oportuna, oirá el parecer de la junta facultativa del ramo.

2.ª Los concesionarios ó empresarios de minas de carbon de piedra y antracita, están obligados á confiar su dirección á un ingeniero ó facultativo autorizado que cuide permanente del buen orden de las labores, de la conservación y seguridad del establecimiento, de utilizar la sustancia explotable sin destruir ni desperdiciar sus criaderos, y del aumento de los rendimientos sucesivos, conforme á los principios del arte y á las mejores prácticas.

Mientras que las escuelas del ramo no produzcan el suficiente número de alumnos aprobados, el Gobierno podrá dispensar la asistencia forzosa del ingeniero á las demás minas ó labores y á los establecimientos de fundición y beneficio.

3.ª Las concesiones otorgadas, conforme á las leyes de 1825 y 1849, subsistirán como hasta aquí, pero sujetándose á las nuevas condiciones generales y disfrutando de sus ventajas.

4.ª Los expedientes de concesión que al publicarse esta ley siguiesen la tramitación prescrita por la de 1849, se termina-

ran en lo que falte por la que ahora se prescribe, como más breve y expedita.

5.ª Para terminar los expedientes de registro y denuncia, encoados con arreglo á las leyes de 1825 y 1849, y en el día suspensos por cualquiera motivo, fijará el Gobierno un plazo breve é improrogable. Si los interesados le dejasen trascurrir sin promoverlos y procurar su conclusión, con arreglo á las disposiciones y garantías de la presente ley, se declararán caducados sus derechos, y como no instruidos los expedientes que á ellos se refieren.

6.ª La administración general del ramo de minas, cuanto concierne á la concesión de pertenencias, oficinas de beneficio y aprovechamiento de escoriales y terreros, la protección que esta industria reclama y los medios de acrecerla y mejorarla, corresponden al ministerio de Fomento.

Estarán á su cargo, en tal concepto, para dirigirlos y administrarlos directamente por medio de sus empleados y dependientes los establecimientos mineros de Almadén, Almadenejos, Rio-Tinto, Linares, Falset y Marbella.

7.ª La intervención y la recaudación íntegra de sus productos, así como la de las contribuciones impuestas al ramo de minas sobre sus diversas industrias y utilidades, pertenecen exclusivamente al Ministerio de Hacienda, el cual suministrará mensualmente para cubrir los gastos y satisfacer las atenciones de las dependencias del Estado, á que se refiere la disposición sesta de las generales.

8.ª El Gobierno publicará á la mayor brevedad los reglamentos necesarios para la ejecución y más cumplida inteligencia de esta ley.

Madrid 3 de noviembre de 1854.—Francisco de Luxán.

**Proyecto de ley acerca de las sociedades
mineras.**

A LAS CORTES.

En el desarrollo y aplicaciones sucesivas del espíritu de asociación y de empresa á los diversos ramos de industria, ninguno como el de la minería ofreció tal vez tan deplorables abusos, una impunidad tan generalmente reprobada, consecuencias mas funestas á la fortuna de los particulares y á los intereses del Estado. Si se adoptaron medidas atinadas para regularizar las concesiones mineras y los aprovechamientos, fueron objeto de una especial proteccion; es cierto tambien que, abandonadas las compañías mineras á su propias inspiraciones, ningun obstáculo encontraron para satisfacerlas. A su arbitrio se constituyeron, creando acciones y trasfiriéndolas como les convino, sin compromisos ni responsabilidad de ninguna clase.

El abuso de esta libertad omnimoda, ocasion de ruina para muchos y de escándalo para todos, ha convertido frecuentemente en ágios reprobados, en miserables amaños, en una repugnante granjería las miras y las esperanzas de la verdadera industria minera.

Así fué como antes de descubrirse siquiera la existencia de un criadero, se han puesto en circulacion acciones que solo representan un objeto ideal, una riqueza soñada: como sin otro título que la representacion del registro ó del denuncia se dió por supuesta la concesion de pertenencia para fundar en ella una sociedad sin esperanza y sin objeto: como se acreditaron en el mercado sus falsos valores, bajo las engañosas apariencias de la realidad escarnecida impunemente por el fraude mas odioso. Entonces al lado de la asociacion minera, honrada en sus propósitos, especuladora de buena fé, y cuya vocacion se ha dirigido siempre por la probidad y los principios de la ciencia, se encuentra tambien la que, usurpando su nombre y su apariencia, con mentido propósito y engañosas promesas, convierte la minería en un ágio vergonzoso.

Tal es la necesidad de una ley para la organizacion especial de las sociedades mineras. Si obstáculos imprevistos y el deseo de encontrar en la reunion de antecedentes, poco conocidos una garantía del acierto, retrasara hasta ahora tan útil trabajo, al emprenderle el Gobierno con un celo proporcionado á su importancia; cree haber establecido las bases para alejar de las empresas mineras la arbitrariedad y el fraude, que tanto rebajaron su crédito y su fortuna. Es su propósito, que sin coartacion del interés individual, antes bien dispensándole una justa proteccion, determine la ley de una manera precisa la organizacion de aquellas sociedades destinadas á la explotacion y beneficio de los minerales, que se deslinden sus derechos y sus obligaciones; que ofrezcan seguridad y confianza al público y á los particulares; que la industria minera encuentre en ellas otros tantos auxiliares de sus empresas; que la buena fé presida á sus especulaciones; que no vengan el ágio y las malas artes á manchar su reputacion y desviarlas de su propósito.

Para conseguir este resultado, no ha de perderse de vista la naturaleza especial de la sociedad minera. Hay en su existencia dos periodos esencialmente distintos, aunque enlazados por un mismo pensamiento. En el primero busca solo el objeto de sus especulaciones, explora, investiga; la ciencia y la ventura conducen sus operaciones. En el segundo, ya descubierto el mineral, lo reconoce y le explota, por mas que ignore todavia el verdadero precio de esta riqueza y toda la estension de los sacrificios indispensables para utilizarla. Dudoso el éxito, multiplicados y dificiles los trabajos, considerables los anticipos, en uno y otro supuesto necesita el minero del crédito y los recursos de la asociacion; pero no en el mismo grado ni empleándolos de una manera idéntica. A los fines de la sociedad exploradora basta solo la admision del registro ó del denuncia; á los de la explotacion es indispensable el título de propiedad de la pertenencia minera, objeto de sus especulaciones. Esta diferencia en las miras pone otra muy notable en los medios de realizarlas, en las garantías, en la organizacion y las funciones de ambas compañías. Distintos son sus procedimientos, sus contratos y compromisos con el público y los particulares. Someterlas de

consiguiente á una prescripci6n comun; imponerles iguales condiciones; establecer por ellas una misma pauta, seria desconocer su verdadera indole; exigirles sacrificios inútiles, ocasionar á la industria minera muy graves daños. Una circunstancia existe, sin embargo, comun á entrambas, que las aproxima y asimila. Tal es la inconveniencia de acomodarlas á la organizacion, los preceptos y garantías de las que, sometidas al código de comercio, se rigen por sus particulares disposiciones.

No adoptarán las formas y el carácter de anónimas, porque imposible de calcularse el éxito de sus trabajos, las eventualidades de la explotacion y del beneficio, en vano pretenderian determinar de antemano el capital fijo y establecer como principio que en ellas desaparecen los socios y su responsabilidad, quedando solo el fondo social como garantía de las operaciones de la empresa. No se considerarán tampoco como colectivas, porque entonces, responsables sus individuos solidariamente del resultado de sus especulaciones, habria muy pocos que, arriesgándose á comprometer en ellas todo su porvenir y su fortuna, dejasen de mirar con temerosa desconfianza las eventualidades de una industria donde el acaso decide con tanta frecuencia de los resultados. Desecharian tambien su transformacion en comanditarias, porque ademas de participar de la naturaleza de la anónima y de la colectiva y de ser el producto de la combinacion de los principios en que una y otra se fundan, suponen un fondo procedente de préstamos siempre sujeto á las resultas de las negociaciones sociales, y manejados, sin embargo, por personas que no los han procurado. En la minería, donde son harto dudosos y eventuales los resultados de la especulacion, donde las contingencias llevan consigo la desconfianza y el temor, esta organizacion alejaria los capitalistas, esterilizando en su mismo origen la asociacion minera.

No le ofrece sin duda los mismos inconvenientes la compañía en participacion, conocida generalmente con el dictado de cuentas en participacion; mas por sus particulares circunstancias, solo puede convenir á la que limita sus operarios á los

trabajos de investigacion y descubrimiento del mineral. Sencilla en las formas, reducida, por decirlo así, á una vida interior, no sujeta á la publicidad, sin constituir una persona jurídica ni contar tampoco con un activo y un pasivo diferentes del activo y pasivo de los socios, al terminar su existencia con la operacion determinada de que se ha ocupado; aleja del minero explorador las trabas y dependencias que pudieran comprometer su porvenir y enervar su accion; favorece la independencia necesaria en sus empresas; da á la asociacion que ha formado para realizarlas la intimidad y confianza de las relaciones privadas; admite igualmente las grandes y las reducidas fortunas, y los sacrificios que exige, ni pueden reterner al número de una industria que halaga sus esperanzas, ni contrarian sus hábitos y la vocacion que le inclina á continuarlas.

Mas precisamente esta limitacion á operaciones determinadas, esta falta de publicidad y de movimiento, no permitiendo la emision de acciones y el crédito comercial que las sostiene y asegura su transferencia en el mercado, hacen la sociedad de cuentas en participacion poco á propósito por sus condiciones para la constitucion de aquellas compañías mineras, que con miras mas vastas y mayores recursos se proponen la explotacion ó el beneficio de las sustancias mineras y de los escoriales. Porque si no del todo, pueden estas admitir las trabas y condiciones de las sociedades comerciales; si repugnan su estructura y la responsabilidad y los medios empleados para asegurarla, tampoco se acomodan á las formas del contrato privado, al aislamiento, á la ausencia del crédito; á la confianza mútua de un corto número de particulares; á una vida interior que para sostenerse cuenta solo con los propios recursos sin recurrir al auxilio de los estraños.

Por su naturaleza y por su objeto, exigen mas amplia libertad é independencia; mayores recursos; el movimiento y el crédito que las sostenga y alimente; la circulacion y transferencia de sus títulos, y aquel prestigio que cautivando la opinion les asegure con su apoyo el buen éxito de unas operaciones harto aventuradas y costosas, siempre sujetas á la eventualidad

lidad y al capricho de la fortuna por mas que alimenten grandes esperanzas y no menos ambiciones.

De aquí la necesidad de procurarles una organización especial, que en armonía con la actividad de su acción, la índole de sus funciones y la incertidumbre de sus especulaciones, ni las encierre en los estrechos límites de la sociedad en participación, ni con todos los ensañes de las que autoriza el código de comercio les imponga sus compromisos y sus obligaciones.

Evitarán sin duda ambos extremos, cuando reducido su contrato á escritura pública, obtengan para constituirse la autorización real; cuando hayan conseguido definitivamente, en la forma prescrita por la ley vigente de minas, la concesión de la pertenencia ó pertenencias, cuya explotación se proponen, cuando constituyan una persona jurídica, cuando sus acciones sean nominativas y expresen el objeto social, la fecha de la concesión de pertenencia, las porciones en que se considere dividida y las que represente cada acción; cuando finalmente intervengan en la transferencia de sus títulos los agentes ó corredores de cambio, y lleven de todas ellas un registro exacto.

Sobre estos fundamentos descansa el proyecto de ley, que, aprobado en Consejo de Ministros, y autorizado el que suscribe por S. M. en virtud del Real decreto de 8 del actual, tiene la honra de someter á la deliberación de las Cortes.

Si se dignasen acogerlo favorablemente, habrán contribuido á dar nueva vida á la industria minera que no en vano confía su porvenir y su ventura al ilustre celo de que dieron siempre tan distinguidas pruebas.

Madrid 8 de diciembre de 1854.—Francisco de Lujan.

Proyecto de ley de Sociedades mineras.

CAPITULO PRIMERO.

De las Sociedades mineras de exploracion.

Artículo 1.º La sociedad minera tiene por objeto los trabajos de investigación para el descubrimiento de minerales, ó bien su explotación y beneficio.

Art. 2.º Cuando la sociedad minera se propone solo las investigaciones, no podrá dar principio á sus trabajos ni considerarse constituida legalmente, hasta que el gobernador de la provincia haya admitido su solicitud en la forma prescrita por la ley vigente de minas. Se exceptúan únicamente de esta disposición las operaciones de las simples calicatas tal cual se hallan autorizadas por la legislación del ramo.

Art. 3.º Ninguna asociación minera que tenga solo por objeto el descubrimiento de minerales, podrá organizarse en otra forma que la de la sociedad de cuentas en participación; según la define y autoriza el Código de Comercio. No adoptará de consiguiente en sus negociaciones una razón social común á todos los partícipes, siéndole solo permitido emplear el crédito del socio que las dirija y realice bajo su nombre y responsabilidad.

Art. 4.º Las acciones de tercero se dirigirán siempre contra el socio director que ha prestado su nombre á la empresa.

Art. 5.º Si la asociación investigadora en cuentas de participación solemnizase sus contratos por escritura pública, presentará un testimonio fehaciente de este instrumento en el gobierno civil de la provincia donde verifica sus trabajos de investigación.

CAPITULO II.

De la sociedad minera de explotación y beneficio.

Art. 6.º Las sociedades mineras que ya descubierto el mineral se propusiesen continuar el reconocimiento del criadero.

esplotarle, ó bien dedicarse á su beneficio, cualesquiera que sean los métodos adoptados, necesitan previamente la autorizacion real.

Art. 7.º Para obtenerla es indispensable: primero, la concesion definitiva de la pertenencia ó pertenencias, objeto de la explotacion, conforme á los trámites y disposiciones de la ley vigente de minas; segundo, tener una razon social y un domicilio fijo; tercero, consignar el contrato de sociedad en escritura pública, insertando en ella literalmente el titulo de concesion de la mina; cuarto, registrar este documento, así en la respectiva contaduría de hipotecas, como en el registro público de comercio de la provincia.

Art. 8.º Si los socios, libre y espontáneamente, conviniere en fijar el capital de su empresa de tal manera que sea determinado y conocido, entonces su asociacion se considerará como anónima, y en tal supuesto recibirá una organizacion conforme á la ley de 28 de enero y reglamento de 17 de febrero de 1848, y con todas las obligaciones y derechos que para ella prescribe.

Art. 9.º Cuando por el contrario no conviniere los socios en fijar el capital social, y sus acciones fueren de un valor indeterminado, contraerá el suscriptor la obligacion de satisfacer, mientras la asociacion exista, todos los dividendos pasivos que le exija para llenar su objeto, á no ser que por falta de pago de dichos dividendos se determine en los estatutos de la empresa la caducidad de derechos ó el modo de proceder contra el socio moroso.

Art. 10. Toda sociedad minera existente con real aprobacion, formalizará anualmente el balance general de su activo y pasivo, con arreglo á lo dispuesto en el art. 34 del Reglamento de 17 de febrero de 1848, acompañando el informe facultativo de un ingeniero titular sobre el estado de la mina. Uno y otro documento se publicarán en la forma que prescribe dicho artículo 34.

Art. 11. En ningun caso podrá la sociedad explotadora ó de beneficio crear y emitir acciones sin haber cumplido antes con todas las condiciones espresadas en los artículos 6.º y 7.º

Las que se pusieren en circulacion, omitiendo esta circunstancia, no tendrán valor alguno en juicio, ni obligarán civilmente los contratos celebrados sobre esta clase de títulos.

Art. 12. Serán siempre nominativas las acciones emitidas por la sociedad explotadora, y espresarán de una manera esplicita: primero, su objeto y condiciones; segundo la fecha del titulo de la pertenencia obtenida; tercero, las porciones en que ésta se ha dividido; cuarto las que cada accion representa; quinto, los pagos á que se halle sujeta.

Art. 13. Si las sociedades mineras se constituyesen como anónimas y estuviese satisfecho el valor total de sus acciones, podrán estas convertirse en títulos al portador, y nunca en otro caso.

Art. 14. En un registro llevado formalmente por la compañía, se consignará con toda especificacion la transferencia de acciones, y jamás se verificará esta sin la intervencion de un agente ó corredor de cambios en la forma y bajo la responsabilidad que determina el art. 33 del reglamento de 17 de febrero de 1848 para la ejecucion de la ley de sociedades por acciones.

Art. 15. No se reconocerá otro curso legal del valor de las acciones pertenecientes á las sociedades mineras, que el que resulte de la cotizacion oficial del colegio de agentes de bolsa y corredores de comercio, ó el que se haga constar fuera de Madrid por certificado que espida bajo su responsabilidad el corredor que hubiere intervenido en la negociacion.

Art. 16. Se prohíbe á dichos agentes y corredores intervenir en la transferencia de aquellas acciones de minas que carezcan de alguna de las circunstancias espresadas en el art. 12.

Art. 17. Cuanto se dispone en esta ley para las sociedades que explotan minerales, es igualmente aplicable á las metalúrgicas y de beneficio de todas clases; á las que toman á su cargo el desagüe de las minas; á las de transporte ó investigacion general; y las que se proponen esplotar escoriales.

Art. 18. En el término de dos meses, contados desde la publicacion de esta ley, quedarán sujetas á ella las sociedades mineras de investigacion: las de explotacion y beneficio que ha-

yan obtenido el título de concesion, debrán impetrar en el mismo término la real autorización para continuar en sus operaciones.

Art. 19. Transcurrido el plazo prefijado en el artículo anterior, se considerarán disueltas las acciones que no tienen las condiciones de la ley, y sus acciones quedarán fuera de circulación como valores ilícitos de comercio.

Madrid 8 de diciembre de 1854.—Francisco de Lujan.

—o—o—o—

Del criadero de azogue de la Flecha, mina de la Sociedad del PORVENIR, en el concejo de Mieres, provincia de Asturias, y del beneficio de sus minerales.

Próximo al lugar del Tarronal, asentado á la orilla derecha del arroyo Miñera en dicho Concejo, apareció hace nueve ó diez años uno de los criaderos de cinabrio mas importantes de Asturias, cuya constitucion es digna de una mencion particular. Lo que es pintas de dicho mineral se hallan con bastante frecuencia en una zona irregular, atravesada por el rio Lena, que corresponde parte al concejo del mismo nombre y parte al de Mieres; pero solo en algunos puntos se muestra suficientemente concentrado para poder entrar en beneficio con ventaja. En el de que se trata, pues yo no hablaré aqui de los demas, el cinabrio no forma vetas, ni masas plutónicas; y debo advertir igualmente que no hay allí ni en bastante distancia roca alguna de origen ígneo, que en Almaden son tan abundantes, aunque nunca se hallan en el contacto de los minerales, y sí solo en su proximidad. Tampoco se puede decir que forme capas, sino que se halla penetrando las del terreno de una manera particular y de que luego hablaré. Este terreno es el carbonifero propiamente dicho, ni en todo Asturias se encuentra una pinta de mineral de azogue en otro diferente. Acaso algun dia se hallará la causa de la afinidad que muestra este metal para las rocas carbonosas y bituminosas de todas las épocas, sobre cuyo hecho he llamado ya la atencion en mis

Memorias sobre las minas de Almaden; pero lo que es en la actualidad es ese un enigma bien difícil de explicar.

La estratificacion en el punto donde se presenta el cinabrio se halla bastante accidentada y se dirige de N.E. á S.O. de la brújula con buzamiento muy fuerte al S.E.; pero no se observa constancia en esto muchas veces, ni aun en distancias muy cortas. Allí no hay otras rocas que pizarras y areniscas, siempre negras las primeras, y las segundas cuando no negras muy manchadas y poco homogéneas, siendo de notar que suele formar una brecha de cantos angulosos, aunque algunos se presentan igualmente redondeados como los de las *pudingas*. La argamasa que une estos cantos suele ser de la misma arenisca, y tambien de arcilla endurecida ó de pizarra, de la cual son tambien algunos de dichos cantos, aunque mas endurecidos y que á veces se hallan convertidos ó en via de convertirse (á lo menos si se ha de juzgar por la apariencia que presentan) en pirita de hierro, sustancia que abunda bastante en el criadero que nos ocupa ó en su proximidad, como tambien el arsénico, ó solo ó en estado de pirita arsenical, ó en el de *farmacolita* (cal arseniada), observándose que estas materias, y sobre todo las arsenicales, anuncian la presencia ó la proximidad del cinabrio.

Este impregna la arenisca con preferencia á la pizarra; pero con bastante desigualdad. El mas concentrado se halla dispuesto comunmente en fajas de una ó dos pulgadas ó mas, que se estrechan y ensanchan alternativamente, ó se interrumpen, formando nudos y pequeñas masas aisladas; pero siempre á lo largo de la estratificacion del terreno. Y al mismo tiempo suele hallarse tambien rellenando las fisuras de la roca ó en hojas, en granos y aun en simples pintas derramadas sin orden alguno en la misma, constituyendo un mineral bastante pobre. Tambien forma pequeñas vénulas, á veces de hasta dos centímetros de grueso; pero muy cortas y que no deben confundirse con las vetas, que allí no existen. Entre los cantos de la brecha ó brecha-pudinga de que he hablado, de los cuales se ven algunos revestidos de una delgada costra de cinabrio, hay tambien fragmentos informes del mismo al lado y en el contacto de otros de carbon, no solo allí sino tambien en otra mina, llamada

la Olvidada, una media legua al NE. de la anterior. Este carbon no ofrece en su aspecto alteracion alguna, y una muestra que ensayé me ha dado el 34 por 100 de gases: lo que quiere decir que el advenimiento de las materias metálicas tuvo lugar á veces á una temperatura bastante baja. Azogue en estado metálico no se encuentra ninguno, siendo así que en Almaden chorrea por todas partes en lo interior de aquellas minas, y mas todavía en Almadenejos.

La direccion del criadero es N.E.-S.O. de la brújula, como las capas del terreno, segun queda dicho, y su buzamiento de unos 75 grados al S.E., aunque á la mayor profundidad en que ha sido reconocido es solo de unos 60 grados. En los primeros 50 metros desde la superficie el mineral, por lo que se ha podido reconocer es sumamente escaso, y apenas consiste mas que en algunas pintas. A dicha profundidad toma cuerpo casi de repente, hallándose dispuesto de la manera que queda dicho en tres metros escasos de ancho entre las capas del terreno, que fué preciso escavar por completo, para separar luego en la superficie el mineral llamado de primera clase, que es cinabrio casi puro, el de segunda que con el cinabrio contiene alguna roca, el de tercera consistente en la roca, pintada ó graneada de cinabrio, y en fin la roca estéril. En cuanto á la longitud del criadero, la fuerza del mineral solo coge de cuatro y medio á seis metros, continuando luego á uno y otro lado en guías muy pobres, que debieran seguirse por galerías de reconocimiento hasta su extincion, pues pudiera suceder que á lo mejor aumentase el mineral.

De modo que la parte útil y concentrada del criadero forma una especie de manga un poco inclinada al S.O. y al mismo al N.E. en el sentido del buzamiento del terreno, la cual solo coge en altura unos 30 ó 32 metros, á 50 de profundidad, contadas verticalmente desde la superficie, segun llevo dicho. Y aunque á mayor profundidad ignoro los resultados que haya dado la escavacion, desde 1848 ó 49 el criadero iba quedando reducido á pintas solamente. Acaso á mayor profundidad pudiera reponerse, aunque la afluencia de las aguas haria muy costosas las escavaciones.

De cualquiera manera que sea, á mi todo me hace creer que á fuerza de investigaciones, que seguramente no pueden hacerse en poco tiempo, no dejarán de resultar nuevos descubrimientos de cinabrio en aquella comarca, aunque podrá por ventura suceder que no ofrezcan una gran constancia. En el arroyo Miñera (voz que procede sin duda del latin *minium*, lo mismo que la de Mieres), así como en el Mortera, que desemboca en el mismo, se han hallado en todos tiempos cantos de cinabrio de hasta dos libras y mas de peso, de que algunos sacaban azogue hace muchos años á favor del fuego en vasijas de barro ó en cañones de escopeta. En la masa del diluvium local que ocupa aquellas cañadas suelen hallarse tambien, y á bastante profundidad, siempre que se practica en él cualquiera escavacion.

Se sabe que en tiempo de los Romanos tambien en Asturias se extraia azogue, porque así lo dice Floro, y porque en una pequeña escavacion donde se presentaban pintas de cinabrio junto á Mieres, se halló una moneda de Constantino; y yo creo que si alguno podria provenir de minas formales, otra parte acaso resultaria del simple beneficio de estos cantos, que despues de la denudacion de aquel terreno pudieron ser en gran número. Aunque buena parte de ellos se hallan muy gastados y redondeados, no se puede poner en duda que proceden de allí mismo ó de puntos muy cercanos; y bien se puede asegurar que si sobreviniese otra gran denudacion, otra vez resultarían de nuevo en gran cantidad. No todos ofrecen el mismo aspecto y sin duda proceden de criaderos diferentes. Del arroyo Mortera hácia arriba son casi negros, y hácia abajo son de color rojo, aunque bastante apagado, como sucede siempre que las rocas de su matriz son bituminosas, carbonosas ó de colores turbios. Cuando se halla con la caliza, como en varios puntos del concejo de Lena, es mas claro. En el Tarronal se presenta no lejos del criadero un banco irregular de caliza dolomítica de grano sacarino, blanca como la nieve y picada de cinabrio, que guardando correspondencia con dicha roca, se presenta igualmente cristalino de un hermoso color de grana claro.

El criadero en cuestion, aunque de reducidas dimensiones

ha producido sin embargo quinientos y tantos quintales de azogue hasta fines de 1847, en un hornito provisional con dos cilindros de hierro colado que hacian de retortas, obteniendo hasta el 50 y 60 por 100 muchas veces de los minerales de primera y segunda clase. Solo se separaba el mas inferior que se ponía á parte para ser beneficiado en un horno de cámaras.

A mí se me encargó á mediados del año de 1847 la construcción de este horno, el cual habia de marchar con el carbon de piedra, de que la Sociedad habia adquirido con este objeto ocho pertenencias á la intermediación de las de azogue. Aunque este era un caso nuevo en la metalurgia; no por eso debia dejar de ensayarse. La obra habia de concluirse antes de fin de año. Se necesitaban 300.000 ladrillos lo menos, para lo cual fué preciso adoptar el método de cocerlos en pilas al aire libre; pero el mal tiempo contrarió mucho esta operación, y buen número de ellos no salieron suficientemente cocidos. Por economía y por ganar tiempo las cámaras se establecieron á un costado, dos solamente, separadas entre sí y de la chimenea por largos conductos. Antes de la chimenea se estableció un aparato de lluvia, subiendo los gases por cuatro conductos en seco y bajando por otros cuatro con el agua que caía al través de hojas de palastro con multitud de agujeros muy finos.

Grande fué mi asombro cuando al abrir las cámaras y conductos, concluida la primera operación, me hallé con dos ó tres pulgadas de arsénico blanco en polvo impalpable, que cubria su suelo, y en medio del cual resultaba trabado gran parte del azogue obtenido. Este producto procedia del arsénico que, como queda dicho, contenian las rocas que acompañan al cinabrio, en las cuales se hallaba tan sumamente dividido que apenas se percibia á la simple vista, no siendo el que se presentaba en estado de arseniato de cal. Yo sabia bien que resultaria alguno; pero jamás me pude imaginar que fuese en tanta cantidad, pues seguramente llegaba al 4 ó al 5 por 100 del total del mineral puesto á destilación, siendo de notar que allí no se habia observado una sola pinta de rejalgar, de que en otra mina de azogue, sita á dos leguas, y propia de la compañía Anglo-Asturiana, se hallaban grandes masas con bastante cinabrio. Fuera

de Asturias no tengo yo noticia de un hecho igual, no siendo en el Perú, de que habla Mr. Gromier en el tomo II de la quinta serie de los Anales de minas de Francia. Los operarios ocupados en el servicio del horno se han visto atacados por esta terrible sustancia, y alguno estuvo á punto de perecer. Yo mismo tuve que trasladarme por dos veces á Oviedo para curarme, pues el rostro se me habia cubierto de unas llagas particulares en que sentia un ardor insoportable.

En la tercera destilación ya me he visto obligado á renunciar al uso del carbon de piedra, con el cual la operación no puede marchar como corresponde, y se adoptó el empleo de la leña, aunque el hogar no estaba dispuesto de la manera mas conveniente para esto. En la misma, antes de suspender el fuego, que habia durado diez horas, se tomaron las siguientes temperaturas con un termómetro-centígrado. Al aire libre cinco grados, en el agua antes de entrar en el aparato de lluvia, siete y medio, en el agua al salir, diez y ocho, en los gases despues de atravesar el mismo, treinta y dos.

A las veinte y seis horas de comenzada la operación el termómetro dió, al aire libre cinco grados y medio, en el agua de la lluvia al entrar siete y medio, en la misma al salir diez y medio, en los gases del conducto despues de atravesar la lluvia, diez y nueve, en los mismos al salir de la chimenea, doce; y al propio tiempo que se observaba esta última temperatura, se tuvo suspendida al lado del termómetro, durante cinco minutos una hoja de oro fino, al cabo de cuyo tiempo apareció bastante blanca. Al día siguiente fué preciso una hora para que esta hoja colocada en las mismas circunstancias diese algunos indicios de azogue. Entónces el termómetro marcaba seis grados al aire libre y ocho en el interior de la chimenea.

Al comenzar la operación el agua de la lluvia salía algo negra por el humo del combustible. Luego que el fuego comenzó á obrar sobre el mineral tomó un color amarillento, que paulatinamente fué pasando al verde aceituna, luego al verde amarillento y en seguida al blanco; y al salir fuera del aparato depositaba una materia de estos mismos colores; pero solo la última, ó sea la blanca, contenía azogue, aunque indiscernible

á la vista; pero en bastante cantidad, segun se veia por los glóbulos que resultaban, estregándola, y para cuyo aprovechamiento hubiera sido indispensable hacer que antes de entrar en el arroyo, que pasa por allí mismo, circulase por un laberinto.

Contrariado por la suerte en mi propósito de una manera tan impensada, cuanto mas lo meditaba, mas me convenia de que era indispensable renunciar al beneficio de tales minerales por medio del nuevo horno, el cual sino fuera por esto, modificado que fuese el hogar y añadiendo si se quisiese una ó dos cámaras mas en los espacios que á prevención se habían dispuesto; nada hubiera dejado que desear entre los de su clase, sobre todo en la aplicacion del agua en forma de lluvia, que no habia sido empleada hasta ahora en igual caso. Tales eran entonces mis ideas. Hoy dia creo que con arsénico ó sin él todos los minerales de azogue deben beneficiarse en aparatos cerrados, aun los mas pobres, despues de concentrados y preparados de la manera mas conveniente.

En el nuevo horno se habrán llegado á destilar unos 3.000 quintales de minerales muy inferiores, y que seguramente no contenian el 2 por 100, recogándose cerca de 100 quintales de arsénico blanco con algun azogue y 10 ú 11 de azogue liquido, esto sin contar lo que de una y otra materia penetró dentro de las paredes del horno, cámaras y conductos, que puede ser de alguna consideracion, si se ha de juzgar por lo que se ve en Almaden. En 1851 he visto demoler gran parte de las cámaras de los hornos que allí existen contruidos á imitacion de los de Idria. No sé como se tuvo el descuido de emplear en aquella obra, no mediando, como creo no mediaba ninguna urgencia para ello, tantos ladrillos á medio cocer, pues todos los que se hallaban en este caso se veian calados de azogue. En los que se presentaban bien cocidos no habían penetrado una sola gota. Yo me acordé entonces de mi horno de Mieres, donde el número de ladrillos mal cocidos fué todavía mayor, porque la obra no podia retrasarse, y pude formarme alguna idea del azogue que allí se habria estraviado.

La compañía inglesa que en el mismo concejo de Mieres

destilaba en aparatos cerrados, perfectamente montados, los minerales de una mina de azogue que poseia y consistian en una mezcla de realgar con algun cinabrio, segun llevo dicho, muchas veces indiscernible á la vista, quiso tambien construir un horno de cámaras, despues del ensayo hecho en el Tarronal. En vano traté yo de disuadir al director de su intento. El horno llegó á su conclusion, todo fabricado de muy buenos materiales, aunque de una forma algun tanto estraña; pero luego sucedió que minerales idénticos á los destilados en retortas y que habían dado el cuatro; no llegaron á rendir medio por ciento. Debe sin embargo tenerse presente que en estos aparatos siempre hay proporcionalmente mas pérdidas durante las primeras destilaciones, por el azogue que absorbe la fábrica.

Otra compañía, llamada Union Asturiana, hizo tambien un horno de cámaras, en el cual sometia á beneficio todos los minerales que obtenia de sus minas, sin reservar ninguna parte de ellos para destilar en aparatos cerrados, que no poseia. Estos minerales ensayados habían rendido un 4 por 100; pero en el horno no rendian ni aun el dos, siendo de advertir que si en las cámaras resultaba tambien algun arsénico blanco, no era en cantidad tal que pusiese en peligro la vida de los trabajadores ó embarazase la operacion.

Muchas veces se hacen hornos de gran costo para obtener hierro, cobre ú otros metales sin obtener resultado alguno, sin ver el metal hasta despues de pasado mucho tiempo en ensayos y probaturas. Con los minerales de azogue no sucede lo mismo. Por tosco y mal dispuesto que sea el aparato que para ello se adopte, aunque no sean mas que unos pucheros, si el mineral es bastante rico, el metal no deja nunca de mostrar la cara, y esto por de pronto llena el objeto. La historia de la metalurgia lo manifiesta bien. Para la construccion del horno de que acabo de hablar, ni fué llamado un ingeniero, ni tampoco un práctico de aquellos que en Almaden pasaron toda la vida destilando minerales. ¿Quién fué pues el elegido para ello? Un alarife del mismo Almaden, que tres años antes habia construido en Almadenejos un par de hornos de cañerías, de los cuales se habia en la página 380 del tomo II de la *Revista Minera*, en que

tampoco intervino ingeniero ni práctico alguno, no siendo fácil comprender como esto haya tenido lugar, sobre todo si se considera que no hay en el establecimiento hornos dispuestos con tan poco acuerdo; según se vió y se vé por el mucho azogue que dejan perder; pero eso ¿qué importa se dirá, no perdiéndose, como no se pierde todo?

Este alarife llegó á Mieres bastante tiempo despues que yo, y tambien tenia que dar hecho su horno antes de fin de año. Su plan era adoptar un proyecto de hornos de cámaras que habia publicado el señor Pellico. No pudiendo contar con todos los ladrillos que se necesitarian, se vió obligado á emplear la piedra y la cal, menos en el horno mismo, cuando es sabido que en toda la fábrica de los de cámaras de Almaden y de Idria, no se usaron mas que ladrillos trabados con arcilla. Por ganar tiempo no buscó tampoco terreno firme para los cimientos, sino que abiertas las zanjas en un prado con solos dos pies de profundidad, asentó toda la fábrica sobre largos maderos, púestos los unos á continuacion de los otros. Luego se le ofrecieron otras dificultades, para cuya solucion me consultó por diferentes veces, y yo le auxilié en cuanto pude. Le veia sobre todo muy embarazado con las ocho aberturas que el señor Pellico creia conveniente establecer en la parte superior del vaso, y tambien con la nueva disposicion que aconsejaba para el cenicero.

CASIANO DE PRADO.

Uno de nuestros mas laboriosos consocios, residente hoy en Cuevas de Vera, nos dice con fecha 25 del pasado lo siguiente:

«No habiendo actualmente en este punto ingeniero alguno del Gobierno que pueda trasmitir á Vds. la noticia de lo ocurrido en el incendio del pozo de bombas del Jaroso, incluyo á ustedes una sucinta relacion extractada de los partes oficiales y declaracion de los testigos presenciales de acontecimiento tan inesperado.»

Incidio en el pozo de bombas del desagüe del Jaroso.

En la madrugada del 18 del corriente se notó fuego en el pozo de bombas de la máquina de vapor. El guarda avisó al encargado, y este al director facultativo de la fortificacion don Antonio de Fálces, que acudió sin dilacion á enterarse y tomar disposiciones.

Cerciorado de que el incendio se desenvolvía en los tablados del citado pozo, y comprendiendo su importancia, adoptó el plan de cerrar todas las ventilaciones, empezando esta delicada operacion por las profundidades de las minas Esperanza, Animas y Constancia. Al efecto, y no siendo bastantes los operarios que trabajaban en las obras preparatorias para la reforma de la máquina, dispuso en aquella hora que se tocara *cadena* en todas las minas interesadas en el desagüe.

Hizose velozmente esta llamada acudiendo las cuadrillas de albañiles, carpinteros y demas con sus respectivos capataces, é inmediatamente bajaron los primeros á incomunicar con las minas el pozo incendiado. Esta operacion quedó concluida en menos de una hora, y en seguida se procedió á tapar todas las bocas de la superficie, que eran el pozo de S. Antonio, de La Constancia, las *bocas-cimbras* del desagüe y el pozo de salida del agua sobrante de las bombas, inmediato á la casa de la máquina.

Quedó, pues, reducida la salida de las llamas al pozo de bombas, que como era consiguiente presentaba el aspecto de un volcan, sin distinguirse ninguno de sus detalles, ni permitir el humo acompañado de voraces llamas que nadie es aproximase.

Era, pues, preciso batallar decididamente con este punto, y formar sobre su boca una cubierta ó tapadura que permitiese depositar encima tierra y escombros que cerrasen toda comunicacion, y sofocasen el fuego. A duras penas se logró tapar primero la bajada de escalas; despues el espacio que media entre estas y el tubo de bombas, y finalmente, el resto del pozo

y la comunicacion de una galería que hay debajo del recipiente principal de la superficie; que fué la parte mas dificultosa de toda la operacion, porque á medida que el fuego encontraba menor respiradero, era tambien mas violento el empuje, en términos de levantar en el aire los ladrillos y masas de yeso con que se iba tapando la boca. Hubo momentos en que los operarios desfallecieron huyendo del fuego, del denso humo, y sobre todo, del ruido aterrador que se sentia en dicho pozo. Pero los esfuerzos del director, auxiliado por el ingeniero Sajon D. Arminio Breithaupt, director de la Esperanza, y de don Guillermo Bachiller, director de la Observacion, que se apresuraron á acudir tan luego como supieron la fatal ocurrencia, lograron animar á los operarios y conseguir el objeto.

Antes del medio dia se habia terminado la operacion y habia desaparecido el humo y las llamas que poco antes amenazaban reducir á cenizas el edificio de la máquina, en cuyo centro se halla el pozo, la casa de calderas que dista solo dos metros de la anterior, y sobre todo, el depósito de carbon-alla de que habia una existencia por valor de mas de quince mil duros, y apoyada la pila en la misma casa de calderas. Todo se salvó por fortuna, y hasta el tirante general que estaba en posicion baja y con los contrapesos puestos en el balancein, no sufrió rotura dentro del pozo, como indica la quietud de dichos contrapesos que se mantuvieron elevados en su posicion.

Tampoco es de temer que haya sufrido gran detrimento el sistema de bombas, porque apoyadas estas en fuertes vigas de media vara en cuadro aseguradas con tornillos, presentaban una resistencia superior á la duracion del incendio; así es que no se notó el menor movimiento en la columna de tubos.

Por tanto, es de presumir, que el deterioro se habrá reducido á quemarse la bajada de escalas con su diafragma y alguno que otro tablado de los diez y ocho que tiene el pozo, puesto que no se puede saber de fijo en este momento, porque el director ha creído prudente no destapar boca alguna hasta pasados unos dias, aunque tenga el convencimiento de que el fuego estará completamente apagado, cuando á las veinte y cua-

tro horas despues de sofocado, se hallaban ya frios los tubos de bombas y las paredes del recipiente.

Una sola circunstancia podia inquietar, y es la de haber diversas grietas en el terreno comunicadas con los hastiales del pozo, ya por configuracion de este, ya por el quebrantamiento del pendiente de las escavaciones, como era de deducir al ver que tan luego como se logró tapar todas las comunicaciones, salia el humo por las pedrizas del barranco, distantes algunas mas de cien varas del pozo incendiado, cosa cuyo remedio no estaba al alcance de nadie. Por fortuna dichas grietas eran de poca estension é insuficientes para conducir el aire y alimentar el fuego.

Escusado parece estenderse en ponderar los grandes estragos á que ha estado espuesto el Jaroso en la mañana del 18, si por un acaso, como era de temer, se hubieran incendiado las grandes camadas de las Animas inmediatas al pozo del desagüe. Por lo mismo se antepuso á todo cortar la comunicacion interior.

Por de pronto, podemos asegurar que se ha salvado un capital de mas de dos millones de reales, solo con respecto á la empresa del desagüe, sin contar lo que hubieran podido padecer los edificios contiguos y las minas en su interior.

Averiguada la causa del incendio, se reduce á haber encendido una pequeña hoguera en la profundidad de 120 varas los operarios destinados á la limpieza de las bombas y tablados del pozo, con ánimo de calentarse y hacer de comer por no salir á la hora destinada. La lumbre apoyaba sobre el tablado del anchuron de aquel punto, cubierto con algun escombros; pero no el bastante para impedir la comunicacion. Este hecho tuvo lugar en la tarde de la víspera del incendio. Citados los cuatro operarios causantes ante la junta general de Cuevas y ante la autoridad, confesaron ingenuamente el hecho y su ignorancia. Sin embargo, fueron reducidos á prision, no tanto por imponerles castigo, cuanto porque sirva de escarmiento, y se eviten de una vez los perjuicios á que diariamente están espuestas las minas por el abuso inveterado de encender lumbres los operarios á su antojo y sin proveer las consecuencias.

La relacion de lo ocurrido en el incendio, está tomada de los partes que el director D. Antonio de Fálces pasó por escrito á la junta desde el Jaroso, y de las esplicaciones que el mismo dió ante la junta general celebrada en Cuevas el 20 del corriente.

No puedo menos de encarecer el acierto de dicho director en la adopcion de su plan, y en la actividad y energía que desplegó hasta llevarlo á cabo.

Asimismo me consta el celo de los otros dos señores directores D. Arminio Breithaupt y D. Guillermo Bachiller, que le auxiliaron, y el buen comportamiento de todos los operarios y encargados.

Cuevas de Vera 24 de diciembre de 1854.

D. N. S.

Datos estadísticos sobre el carbon de piedra y el hierro.

Leemos un artículo en el último número del *Mining-Journal*, y no nos parece inoportuno extraer su parte mas interesante.

Aunque los principales campos bituminosos de América ocupen un espacio de 133,132 millas cuadradas, ó sea la cuarta parte de la superficie de los 12 Estados: Alabasma, Georgia, Tennessee, Kentucky, Virginia, Muryland, Ohio, Indiana, Illinois, Pennsylvania, Michigan y Missouri, cuarta parte equivalente á $\frac{1}{17}$ de la superficie total de los Estados-Unidos, podemos decir que la explotación está todavía en su infancia, aunque promete para el porvenir rápidos progresos.

Los únicos países que esportan carbon de piedra para los Estados-Unidos son la Gran-Bretaña y la América Inglesa. Hubo un tiempo en que la importacion aumentaba; de 22,123 toneladas que era en 1821, subió hasta 181,551 toneladas en 1839. Pero con la modificacion del arancel americano se produjo una baja ya que en el año de 1843 el total de importacion era solo de 41,163 toneladas. En 1847 la importacion subió á

148,021 toneladas, de las cuales se volvieron á reesportar de 12 á 15,000. En 1850 las importaciones fueron de 180,439, y en 1855 de 231,508 toneladas.

La produccion anual de las seis principales naciones productoras de carbon mineral en el año de 1853, es como sigue: Gran-Bretaña, 31.500,000 toneladas; Bélgica, 4.960,000 idem; Estados-Unidos, 2.650,000 id. de antracita y 1.750,000 idem carbon bituminoso; Francia, 4.141, 617 toneladas; Rusia, 5.500,000, y Austria, 700,000 id.

El comercio de los Estados-Unidos en antracita, que puede decirse está limitada su produccion á la *Pennsylvania*, comenzó en 1820 por 365 toneladas, llegó en el año 1830 á 48,047 toneladas, en 1837 á 881,026, y era de 3.000,000 en 1847, sin contar la cantidad consumida en lo interior.

La produccion anual de todo el oro y la plata de las minas de la América del Sur y la del Norte, fué calculada por el Barón de Humboldt en 9.243,000 libras esterlinas (reales vellon 924.500,000). Esta produccion queda reducida desde entonces (no contando California), en 5.000,000 libras esterlinas (reales vellon 500.000,000). Como comparacion diremos que el carbon mineral producido en un año en Inglaterra, es en boca-mina de un valor de cerca 10.000,000 libras esterlinas (reales vellon 1,000.000,000), el cual en el punto de consumo se cambia en 15 á 20 millones de libras esterlinas (1,500 á 2,000 millones de rs. vn.), aumentando el valor del hierro transformado al estado manufacturado por medio del combustible en mas de 17 millones de libras esterlinas (rs. vn. 1,700.000,000).

La estadística de la produccion del hierro en 1845, último año en que se han podido recoger datos fijos, es como sigue:

	Toneladas.
Gran-Bretaña.	2.200,000
Estados-Unidos.	502,000
Francia.	448,000
Rusia.	400,000
Prusia (Zollverein).	300,000
Austria.	190,000
Bélgica.	150,000
Suecia.	145,000
España.	26,000
Otros países europeos.	50,000
Que hacen un total de.	4.411,000

ESTADÍSTICA.

Géneros plomizos esportados por el distri-

Alcohol á 40rs quint.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
Se- ráb.	Quinta- les.	5 por 100. Rs. vn.	Per- digones.		Plan- chas.		Caños.		Quintales.			
			Sacos.	Quin- tales.	Re- llos.	Quin- tales.	Cajas.	Quin- tales.	De alba- yaldo.	De plomo.	De pintu- ra.	De plomo.
3600	4905	9810	1600	400	»	»	»	»	360	270	»	»

En Inglaterra en 1853 se han hecho 2.700,000 toneladas de hierro, y probablemente para 1854 este guarismo ascenderá á 9.000,000.

Todos estos datos se han sacado por el redactor del *Mining-Journal* de las obras del sábio estadístico minero *Richard Cowling Taylor*, continuadas hasta el día por Mr. Halderman.

L. P.

ESTADÍSTICA.

to de Adra en Diciembre 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 plome.					
»	»	145	116	14793	17504	18290	54870	64680

Adra 31 de Diciembre de 1854.

Copelaciones verificadas en Concentracion; en Diciembre último.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1	3.220	4.651	De Villaricos, Cartagena y Pavas.	681	2
2	9.481	11.481	De Motril, Contratistas, Almería y Villaricos.	777	5
3	2.670	2.978	De Cartagena y Pavas.	459	1
4	12.146	15.364	De Pavas y Contratistas.	1037	6
4	27.517	54.474		2.955	6

Adra 31 de Diciembre de 1854.

VARIEDADES.

En la última sesión de la Academia de Ciencias, presentó Mr. Duffrenoy, Director de la Escuela de minas, en nombre de Mr. Halphen, su propietario, un magnífico diamante hallado en el Brasil y llamado la *Estrella del Sur*. Esta piedra verdaderamente maravillosa y del mayor interés bajo el punto de vista científico; es de unas aguas muy puras y de forma dodecaédrica. Pesa **244 carats**, y perderá la mitad de su peso en la operación de la talla, que se hará sin crucero y por frotamiento. Entonces valdrá más de cinco millones de francos y figurará en la exposición universal, donde arrojará más brillo que la famosa *montaña de luz* del palacio de cristal. La *estrella del Sur* hacia parte de un grupo de cristales dodecaédricos unidos como los cristales de cuarzo y de espato calizo; y ha sido encontrado en los terrenos metamórficos del Brasil, que deben ser considerados en adelante como el yacimiento natural del diamante. (Cosmos.)

ERRATA. En la pág. 26, línea 13 de nuestro último número dice: una hoja de 24 quintales, léase 24 quilates.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA, INDUSTRIA Y COMERCIO.

Minas.

Segun participa al Ministerio de Fomento el ingeniero director del establecimiento de Rio-Tinto, en la galería de *S. Luis* se ha encontrado el criadero cobrizo á las 31 varas de la continuacion del trozo que parte desde el pozo de *S. Teodosio* hácia el de *Sta. Ana*. Este descubrimiento ha tenido lugar sin los accidentes que se temian al atravesar la salvanda, por suponer que en su proximidad existia acumulado el caudal de aguas que se encontró en otros puntos de las labores. Los minerales reconocidos nuevamente son, al parecer, idénticos á los mas ricos de las actuales explotaciones; y para cerciorarse de su verdadero valor se ha dispuesto ensayarlos en el establecimiento y en la Escuela superior de minas.

Sin perjuicio de publicar oportunamente los resultados de los análisis, esta Direccion general se apresura á manifestar al público tan importante descubrimiento, con el que se asegura el porvenir de las minas de Rio-Tinto, y recibe un nuevo precio su inestimable riqueza.

Madrid 16 de Enero de 1855.—El Director general, José Caveda.

Tomo VI. (1.º de Febrero de 1855).

Ensayos de carbones asturianos, acompañados de algunas reflexiones sobre los productos de la inclinación.

Difícil es por cierto el estudio de una cuenca carbonífera cuando se quiere determinar la posición y número de sus capas de combustible, y mayores dificultades ofrece todavía la deducción de las consecuencias del análisis químico de los productos, sea que se quiera establecer su valor industrial, sea que se busquen por medio de la composición, analogías que permitan poner en comparación varias capas ó reunir las por grupos determinados.

Saben los ingenieros cuanto tiempo ha pasado antes que en Bélgica, en Inglaterra y en Francia se hayan podido juzgar por los caracteres físicos de las ullas, el color y composición de sus cenizas, las analogías de tal ó cual carbon de una concesión, con otros de concesiones cercanas y aun limitrofes.

En Asturias, por los trastornos y repliegues de las capas, así como por su fuerte inclinación, varias angosturas y verdaderas fallas, se hace más dificultoso el acierto en muchas determinaciones específicas.

Por estas razones se ha empezado ya en los años de 1842 y 1843 (1), á reunir datos y á practicar ensayos sobre los productos de las capas, entonces abiertas con la seguridad de que en profundidad ó en los testeros de galerías largas se modificaría algo la composición de los carbones.

Siguieron, pues, los análisis en 1848, 1849 y 1850, á medida que se establecían centros de explotaciones destinadas á la esportación ó á la metalurgia local.

Hoy que la industria de los carbones tiene una tendencia marcada á desarrollarse, hoy que los *ferro-carriles* del Mediodía de Francia van á necesitar varias clases de *coke*, hoy que no

(1) Véase el folleto de la Sociedad de los Amigos del País, de Oviedo, y el antiguo Boletín de minas.

existen las trabas publicadas en el núm. 11 de nuestra *Revista Minera* del año de 1850; me ha parecido útil recopilar de nuevo los ensayos practicados en los años 1848, 49 y 50, acompañándolos de otros, y sobre todo de reflexiones acerca de las cenizas características en algunos combustibles. Berthier y otros varios químicos han indicado buenos y sencillos métodos para el exámen rápido de las ullas y nuestro amigo el capitán de artillería D. Manuel de Aspiroz los ha aplicado á ciertos carbones de la *cuenca carbonífera de Langreo*.

Pero los medios generales no son suficientes para que el industrial saque inmediatamente consecuencias más ó menos probables sobre la mayor ó menor cantidad de *azufre* que retienen los *coques*.

Analizar completamente estos últimos productos y sus cenizas es operación larga y generalmente fuera de los medios posibles en las oficinas de explotación. Así es que se ha buscado un modo empírico, que si bien es muy superficial, puede sin embargo ser sumamente útil en determinadas circunstancias.

Vamos, pues, á hablar de los ensayos.

Al recibir ó recoger los carbones que nos proponíamos ensayar, examinábamos con mucha detención, su color, su dureza, su estructura y la dirección de los planos de clivaje ó crucero, anotando cada una de las particularidades más notables, y sobre todo la presencia de piritas en hojas ó granos visibles, así como de las laminillas ó vetitas de sulfato ó carbonato de cal.

Por lo común de un kilogramo tomado en varias partes de un montón, ó también formando el mismo un solo trozo de muestra, y toscamente machacado, se han apartado por los modos ordinarios de eliminación una cantidad que pudiese presentar un ensayo medio de la materia; el *coke*, las materias volátiles y cenizas se han averiguado por los métodos conocidos, solo si las cenizas han sido, cuando era posible, obtenidas por la calcinación de las materias bajo una gran *mufla*, ó en unos *crisoles* de *kaolin* fino, sumamente delgados, evitando á todo trance las corrientes de aire. Después de pesadas en caliente se dejaban enfriar y se ponían en contacto con ácido sulfúrico diluido, ano-

tando el olor, mas ó menos pronunciado, debido al desprendimiento de gas sulfídrico.

Mejor hubiera sido recogerlo en disoluciones metálicas ó medir el volúmen; pero estos pormenores nos parecieron constituir operaciones demasiado complicadas para ensayos de la clase que nos han ocupado.

La reaccion del ácido sulfúrico sobre las cenizas, unido al color de ellas y demas caractéres físicos, sirve mucho para reconocer en los coques las partes sulfurosas que la práctica no sería capaz de distinguir.

En efecto, los carbones muy piritosos y que no tienen cal en la composicion de sus cenizas, dan poco ó nada de hidrógeno sulfurado en la reaccion, y al mismo tiempo cenizas color de colcotar ó peróxido de hierro. Algo mas hidrógeno sulfurado sale si la pirita está unida en el carbon con materias que formen cenizas arcillosas, y mas aun si la pirita visible ó diseminada en el combustible, reúne hojas ó vetas de cal carbonatada.

Cuando la ulla está mezclada de piritas ferruginosas, de cal carbonatada y sulfatada se produce un gran desprendimiento de gas sulfídrico en el tratamiento de sus cenizas por $SO^3 + H^2O$ diluido.

Todas estas particularidades se comprenden fácilmente si se reflexiona sobre las reacciones que pueden pronunciarse en las operaciones de la calcinacion del carbon de piedra y su incineracion.

Ha sucedido, pues, que ciertos coques procediendo de las ullas no calizas, y puramente piritosas, han dado mejores resultados en la metalurgia del pais que otros procedentes de carbones algo menos piritosos, pero bastante mezclados de materias calizas, y sin embargo, resulta de los ensayos repetidos con frecuencia, que el azufre no existe siempre al estado de sulfuro en los coques, y sí en varios estados de mayor ó menor condensacion.

De esta cuestion, bastante complicada, se tratará en otro artículo.

Los detalles que presentan los cuadros sinópticos adjuntos, pueden hasta cierto punto indicar (interin por otros análisis se

determine la composicion absoluta de sus cenizas), cuales son los carbones ó coques que menos escorias producirán.

Es evidente, en efecto, que las cenizas arcilloso-ferruginosas podrán formar cierto silicato, lo que no sucedería con las ferruginoso-calizas, y menos con las cenizas que teniendo un color blanco ó gris blanco, están formadas en su mayor parte de materias calizas.

No hubiéramos hablado de estas casi insignificantes observaciones, si por esperiencia no nos constase que con la mayor indiferencia se compran los carbones sin conocimiento alguno de su composicion, sistema vicioso que ha producido muy malos efectos en el comercio de carbones asturianos.

Mucho deseáramos que los estados adjuntos y los que seguirán en *La Revista* produjesen el movimiento mercantil y acier-to metalúrgico que todos los mineros debemos esperar.

ADRIANO PAILLETTE.



Número.	Nombre de las capas.	Especificación del carbon.	Cok por 100 de ulla.	Clase del cok producido.
1	LAS LLAMARGAS, CARBAYIN.	Aspecto un poco terroso, principalmente en ciertas partes.— Carbon compacto, duro y algo piritoso.	53,00	Cok grietado.
2	LLAMARGONA, CARBAYIN.	Aspecto algo terroso.— Carbon compacto, duro, pocas piritas.	58,00	Cok compacto, algo grietado.
3	LA DEL RAPOSO, MONTE LA GUEÑA.	Aspecto algo terroso, muy compacto, muy duro y muchas piritas.	57,63	Aglutinacion difícil, dando cok grietado.
4	LA DEL BURRO, CARBAYIN.	Aspecto generalmente terroso, menos en las fracturas frescas.— Carbon algo piritoso, muy duro, muy compacto.	58,50	Cok compacto, algo grietado.
5	LA DE BAUTISTA ABDOVAYA, CARBAYIN.	Aspecto regular de ulla, grano compacto.— Carbon duro, se ven muchas piritas.	58,25	Aglutinacion incompleta.—Cok de grano compacto, pero de masa agrietada.
6	LA PAYONA, CARBAYIN.	Aspecto bastante hermoso para ulla, compacta, dura.— Sin piritas, algo abundante en crecido.	58,25	Aglutinacion incompleta.—Cok duro y muy grietado.
7	LA PAYONA, PUMARABULI, CARBAYIN.	Carbon compacto, no se desmenuza con facilidad.	62,57	No se entumece.—Cok duro y apenas grietado.

Cenizas por 100 de ulla.	Color de las cenizas.	Materias volátiles en 100 de ulla.	Reaccion de $\text{SO}_2 + \text{H}^2\text{O}$ sobre las cenizas.	Observaciones.
2,411	Color de ladrillo molido.	47,00	Olor pronunciado de H^2S .	Todos estos carbones pertenecen á la region de Siero, entre el monte de Carbayin y las alturas que sobre la orilla derecha dominan al arroyo Pumarabuli. Los análisis presentan unas particularidades tan especiales, que no se podrian comprender si las labores de 1852, no hubiesen señalado una gran falla oblicua entre Carbayin y Pumarabuli.
1,809	Cenizas de rubio claro.	42,00	Olor apenas perceptible de H^2S .	
3,356	Color de peróxido de hierro.	42,37	Olor pronunciado de H^2S .	
1,930	Color rubio algo oscuro.	41,50	Olor perceptible de H^2S .	
2,854	Color de óxido férrico muy marcado.	41,75	Idem.	
1,922	Color de un gris algo rubio.	41,75	Olor muy fuerte de H^2S .	
1,313	Cenizas algo mas que rubias.	37,43	Olor decidido de H^2S .	

Número.	Nombre de las capas.	Especificación del carbon.	Cok por 100 de ulla.	Clase del cok producido.
8	PEÑUCA DEL CARBAYIN.	Carbon de aspecto regular, compacto en ciertas partes, bastante duro y algo piritoso.	61,00	Cok bastante hinchado ó abotagado, y sin embargo, por partes grietado.
9	TERRUCA 1. ^a (a) COTO FRIO Y CEREZALES.	Carbon negro reluciente, algo desmenuzable, con dos planos muy marcados, á veces irizado, algo piritoso.	59,67	Aglutinacion completa, bastante hinchado, algo poroso y un poco blando ó flojo.
10	TERRUCA 2. ^a (a) COTO FRIO Y CEREZALES.	Carbon de aspecto algo pardo, desmenuzable, se ven bastantes piritas laminares.	60,37	Cok poco hinchado, de bastante densidad, poco frágil, aunque algo agrietado.
11	TERRUCA 3. ^a (a) COTO FRIO Y CEREZALES.	Ulla con dos planos de clivage ó crucero. — Sus fragmentos duros, presentando en los planos láminas de pirita ferruginosa.	57,72	No muy hinchado, y sin embargo con aglutinacion muy completa, duro á pesar de ser algo grietado.
12	MAROMONA DEL CARBAYIN.	Carbon muy duro y compacto, de bastante buen aspecto, pocas piritas.	61,75	Cok compacto sin presentar hinchazones muy marcadas.
13	CALLEJON DE LA GRANDE CARBAYIN, CUEÑA.	Ulla compacta, dura, algo ferrosa de aspecto, con bastantes piritas visibles.	58,00	Aglutinacion difícil. — Cok compacto y algo grietado.
14	LA FELIZA, CARBAYIN, MONTE GABION.	Carbon negro reciente, testura compacta, con planos de clivage algo piritoso.	58,62	Aglutinacion completa. — Cok bueno.

Cenizas por 100 de ulla.	Color de las cenizas.	Materias volátiles por 100 de ulla.	Reaccion de SO ³ +H ² O sobre las cenizas.	Observaciones.
1,169	Color rubio.	39,00	Olor poco perceptible de H ² S.	Dichos carbonos pertenecen á la parte alta del Carbayin en Siero; y proceden de varias capas cuyos nombres se han mudado segun las pertenencias y sitios á que corresponden.
1,700	Cenizas encarnadas, ó sea mas bien coloradas.	40,33	Olor decidido de H ² S.	
0,96	De un color de ladrillo muy cocido.	39,63	Idem.	
1,847	Genizas coloradas.	42,28	Olor especial y no muy pronunciado de H ² S.	
2,161	Color de óxido férico.	38,25	Olor poco fuerte de H ² S.	
3,741	Genizas grises.	42,00	Olor poco perceptible de H ² S.	
5,041	Cenizas de un color gris colorado.	41,38	Olor pronunciado de H ² S.	

Número.	Nombre de las capas.	Especificacion del carbon.	Cok por 100 de ulla.	Clase del cok producido.
15	CARBONERA LA GOMBA.	Superficie áspera, carbon muy compacto y duro con piritas en descomposicion.	60,12	Aglutinacion del cok muy dificil.— Compacto y agrietado.
16	BOCA PINGANON DE MATILDE.	Ulla algo terrosa en su aspecto, dura, compacta y poco piritosa.	60,00	No se hincha mucho al hacer cok, y la aglutinacion de éste parece dificil, y queda sin embargo duro y con pocas grietas.
17	BOCA FRASQUIN DEL NUEVO NATO.	Ulla de aspecto piritoso, se divide en hojas paralelas á los hastiales del criadero, y á pesar de esto no se desmenuza mucho.	61,45	Aglutinacion perfecta, aun con el cok algo grietado.
18	BOCA DEL PRADO CAUDANAL, NUEVO NATO.	Ulla muy negra, muy reluciente, dando hojas paralelas á los hastiales.	60,20	Se hincha poco y dá un cok bastante regular.
19	BOCA DE PEÑONES, NUEVO NATO.	El fácies poco lustroso.— Generalmente carbon compacto, y sin embargo dá hojas.— Pocas piritas.	61,50	Aglutinacion perfecta.— Cok duro y muy hermoso.
20	MEDERO.	Carbon muy negro, muy reluciente, dureza mediana, tiene un plano de clivage y pocas piritas.	56,87	Cok poco hinchado y muy abierto como el de las ullas antracitosas.

Cenizas por 100 de ulla.	Color de las cenizas.	Materias volátiles en 100 de ulla.	Reaccion de $50\% \text{H}_2\text{O}$ sobre las cenizas.	Observaciones.
2,765	Color de ladrillo poco cocido.	39,88	Olor muy fuerte de hidrógeno sulfurado.	Todos los carbonnes experimentados en esta tabla sinóptica, pertenecen al alto Carbayin y cercanias de la venta de la Cruz.
0,78	Cenizas poco coloradas.	40,00	Apenas se nota.	
1,597	Cenizas rubias pasando al rubio colorado.	37,43	Olor pronunciado de H^2S .	
0,963	Cenizas de color rubio claro.	39,80	Poco olor.	
1,328	Cenizas coloradas.	38,20	Idem.	
0,739	Arcillosas de un rubio claro.	43,13	Nada de olor.	

Número.	Nombre de las capas.	Especificación del carbon.	Cok por 100 de ulla.	Clase del cok producido.
21	EVARISTA, MONTE DE LA CUEÑA, CARBAYIN.	Carbon con dos planos de clivage, dureza mediana, gris en los crestones de capas y lleno de piratas.	59,50	Aglutinacion imperfecta, cok bastante duro y agrietado en agujas.
22	CAPA LA ALTA CORDAL DE LANGREO Y BIMENES.	Carbon muy reluciente, de aspecto pizarroso, algo piritoso con sulfato y carbonato de cal en los crestones.	60,00	Aglutinacion completa. — Cok duro y muy poco grietado.
23	LA CLARA, BOCA 1. ^a MOSQUITERA.	Aspecto terroso, desmenuzable en ciertas partes, tiene hojas de sulfato y carbonato de cal.	61,80	Cok bastante bien aglutinado, algo desmenuzable.
24	MODESTA, BOCA 1. ^a MOSQUITERA.	Carbon compacto y duro con hojas de carbonato y sulfato de cal.	58,75	Cok poco hinchado, aglutinacion mediana, producto agrietado en agujas.
25	ESTEFANIA, BOCA 1. ^a MOSQUITERA.	Carbon de un aspecto algo terroso. — Compacidad y dureza mediana con hojas de carbonato y sulfato de cal.	58,05	Cok poco hinchado, aglutinacion imperfecta, producto agrietado en agujas.
26	BUENA ESTRELLA, BOCA 1. ^a VALLE DE LOS PUMARINOS.	Carbon en partes reluciente y otras terroso. — De bastante compacidad.	63,45	Cok muy hinchado y muy poco grietado.
27	FELICIANA, AGUERIA DE SAN JUAN.	Carbon compacto, duro, muy poco desmenuzable, algo piritoso.	67,87	Cok muy hinchado en capas concéntricas. — Color gris plateado.

Cenizas por 100 de ulla.	Color de las cenizas.	Materias volátiles por 100 de ulla.	Reaccion de SO ³ +H ² O sobre las cenizas.	Observaciones.
2,737	Color de ladrillo molido.	40,55	Olor bastante marcado de H ² S.	
1,230	Cenizas ligeras encarnadas	40,00	Olor pronunciado de H ² S.	Se cree que esta capa corresponde a las altas del Carbayin.
1,328	Cenizas ligeras y encarnadas.	38,20	Idem.	Estos carbones pertenecen a varias capas de los afluentes al rio Caudin.
3,965	Cenizas arcillosas y rubias.	41,25	Olor fuerte de H ² S.	
3,947	Cenizas rubias claras.	41,95	Idem.	
0,697	Cenizas encarnadas.	36,55	Olor poco pronunciado.	
0,746	Color de peróxido de hierro calcinado.	32,13	Ningun olor.	Agüeria de San Juan, afluente de Mieres.

Número.	Nombre de las capas.	Especificación del carbon.	Cok por 100 de ulla.	Clase del cok producido.
28	PAZ, EN LA AGUERIA DE SAN JUAN DE MIERES.	Carbon algo gris, compactidad y dureza ordinaria, tiene apenas piritas y hojas de sulfato ó carbonato de cal.	60,00	Cok hinchado, perfectamente aglutinado y sin grietas.
29	MANOLA, BOGA 1.ª, CERCA DEL PICO DE LA GUARDIA, MIERES.	Carbon compacto, á veces de estructura pizarrosa, muy piritoso, con las piritas íntimamente mezcladas.	69,00	Cok sumamente hinchado y de hermosa apariencia.
30	TRINIDAD BAJA, EN LAS CORUXAS DE MIERES.	Ulla compacta, muy negra y algo piritosa.	59,25	Cok agrietado en agujas, pero bien aglutinado.
31	BUENA FE, 1.ª y 2.ª, EN LAS CORUXAS DE MIERES.	Carbon á veces compacto y á veces pizarroso, pero muy negro.	66,87	Cok hinchado y bastante compacto, de densidad mayor que los anteriores.
32	EL MACHO, MIERES.	Carbon muy compacto, duro y piritoso con algo de sulfato y carbonato de cal.	62,50	Cok medianamente hinchado, compacto y agrietado.
33	LA CUESTA, MIERES.	Ulla muy negra y reluciente y muy poco piritosa.	64,62	Cok poco hinchado y dividiéndose en agujas.

CENIZAS por 100 de ulla.	Color de las cenizas.	Materias volátiles por 100 de ulla.	Reaccion de SO^2+H^2O sobre las cenizas.	Observaciones.
3,78	De un color rubio algo colorado.	40,00	Algun olor de hidrógeno sulfurado.	En grande este carbon dá cok hermoso, pero está algo lejos de Mieres.
1,449	Encarnadas, color de hierro peroxidado.	31,00	Poco olor de H^2S .—Se despiden en la operación.	Estos tres carbones salen de varios puntos de una misma capa: demuestran las modificaciones que ha experimentado en su composición química.
1,392	Rubias.	40,75	Despide un olor algo mas fuerte que el anterior.	En grande el cok de las Coruxas es denso, gris, plateado, pero pizarroso, si no se lava bien el polvo.
0,936	Cenizas de color encarnado muy pronunciado.	33,13	Olor insignificante.	En grande estas capas dan un cok que se divide en agujas.—Las cenizas de un blanco rubio, despidiendo con SO^2+H^2 olor fuerte de H^2S ; cenizas muy abundantes, si el lavado no es perfecto.
4,843	De un color gris rubio con visos de gris colorado.	37,50	Olor muy fuerte de H^2S .	
4,394	Cenizas rubias.	35,38	Olor apenas perceptible.	

Número.	Nombre de las capas.	Especificacion del carbon.	Cok por 100 de ulla.	Clasé del cok producido.
34	MAIN-DRIP DE LOS INGLESES, MIERRES.	Carbon desmenuzable con planos de clivage en dos sentidos, no se ven piritas.	62,00	Cok compacto bien aglutinado, pero con tendencia á la division en agujas.
35	GUION, MIERRES.	Ulla compacta, muy negra, bastante dura y de vez en cuando piritosa.	63,75	Cok bastante compacto y aglutinado, pero al toque se divide en agujas.
36	REGONA DEL CARBON, MIERRES.	Carbon muy negro con visos irisados y planos de paralelismo á la estratificacion.	66,32	Cok muy hinchado, bastante bien aglutinado, aunque de fácil division en agujas.
37	CAPA DEL JABON, MINA DE D. PELAYO EN PRIETO EN 1849, OLLONIEGO.	Ulla negra, compacta, algo desmenuzable, pocas piritas, se conocen á la vista.	65,80	Cok hinchado y bien aglutinado.
38	CAPA DEL JABON, PERTENENCIA DE LOS AMIGOS, EN OLLONIEGO (ASOMO DE LA CAPA).	Carbon desmenuzable en hojas sencillas, lleno de piritas descompuestas.	60,12	Cok bastante duro, aunque mal aglutinado, y agrietado en agujas.
39	MINA DEL SERREN DE OLLONIEGO.	Carbon de aspecto terroso, sumamente desmenuzable. Poco piritoso.	66,37	Cok sin consistencia y muy agrietado.

Cenizas por 100 de ulla.	Color de las cenizas.	Materias volátiles por 100 de ulla.	Reaccion de $\text{SO}^2 + \text{H}^2\text{O}$ sobre las cenizas.	Observaciones.
2,573	De color rubio	38,00	Olor muy perceptible de hidrógeno sulfurado.	
1,911	De color rubio claro.	36,25	Olor muy poco pronunciado de H^2S .	Da en grande un cok bastante bueno, pero algo desmenuzable.
2,785	Cenizas muy blancas.	33,68	Nada de olor de H^2S .	
2,404	Cenizas de color rubio.	34,20	Olor poco perceptible de H^2S .	
7,274	Grises.	39,88	Olor muy pronunciado de H^2S .	
1,460	De color rubio amarillento.	33,63	Olor poco perceptible de H^2S .	

Número.	Nombre de las capas.	Especificación del carbon.	Cok por 100 de ulla.	Clase del cok producido.
40	CAPA DEL PRADO DE LOS OMEROS DEL MONTE OLLONIEGO.	Carbonirisado, compacto, pero algo deleznable en los crestones.	60,45	Carbon de difícil aglutinacion, y despues de grano compacto, se hiende en agujas.
41	PEÑA DE FABA Ó FABIANA, CARABANZO DE LENA.	Especie de antracita dura y compacta, arde sin llama pronunciada, algo piritosa.	78,00	Cok un poco hinchado pero de aspecto arcilloso y agrietado.
42	ESTREPITOSA DE LA BÁRCENA DE LENA.	Carbon muy negro, reluciente, generalmente compacto y duro, poco deleznable.	66,17	Cok muy hinchado y casi sin grietas.
43	TORRAL DE LENA.	Ulla muy negra, reluciente, aspecto pizarroso, se ven muy pocas piritas.	68,75	Cok muy hinchado y denso, en capas concéntricas.
44	CARBON EMPLEADO EN VALLADOLID, Y SEGUN SE DICE DEL SR. LOPEZ MOLLINADO.	Carbon negro y muy deleznable.	75,35	Cok muy hinchado y de color gris plateado.
45	LIGNITO QUE DIGEN DE ARAGON, NO LEJOS DE TERUEL.	Carbon de un negro parduzco.	56,25	Cok parecido á carbon de leña muy ligero.

Cenizas por 100 de ulla.	Color de las cenizas.	Materias volátiles por 100 de ulla.	Reaccion de SO ² -H ² O sobre las cenizas.	Observaciones.
4,715	Cenizas grises.	39,55	Olor muy fuerte de H ² S.	
13,962	Cenizas grises arcillosas sulfuro-alcalinas.	22,00	Olor fuerte.	
3,705	Cenizas grises.	33,83	Olor algo pronunciado de H ² S.	El cok producido en grande con este carbon es muy bueno y sirve para hornos de acero fundido.
2,818	Cenizas amarillentas arcillosas.	31,25	Olor insignificante de H ² S.	El cok producido en grande al aire libre, fué de primera calidad, pero cuesta demasiado en la actualidad.
5,39	Cenizas de color amarillo.	24,65	Bastante olor.	
3,17	Blancas con viso amarillento.	43,75	Olor algo fuerte de H ² S con otro olor de difícil definicion.	Estos combustibles fueron remitidos para su comparacion con los de Asturias.

ADRIANO PAILLETTE.

Nota relativa á las cartas agronómicas.

En uno de esos concienzudos documentos que salen frecuentemente del Ministerio de Trabajos públicos en la nacion vecina, manifiesta el ministro, que la latitud dejada á los ingenieros de minas con el fin de reservarles la iniciativa del programa de las cartas geológico-agronómicas ha presentado en la práctica algunos inconvenientes. Al lado de interesantes trabajos se ha notado incertidumbre sobre las medidas mas propias para la realizacion del proyecto que la administracion ha concebido en el interés de la agricultura, observándose tambien divergencias de opinion que podrian dañar al conjunto de la operacion. En vista de esto le pareció que para asegurar el buen éxito de aquella, debia la administracion no limitarse tan solamente á indicar la vía, sino trazar su direccion de un modo general y aclararla por medio de algunos jalones que hiciesen mas difícil perderla de vista.

Bajo este pensamiento invitó á los dos eminentes ingenieros, autores de la carta geológica de Francia, á redactar un programa general de los estudios que los ingenieros debiesen hacer para la ejecucion de las cartas agronómicas. Aquellos ingenieros desempeñaron tan difícil tarea con el tacto y sagacidad que les distingue, y dirigieron al ministro, no un programa exacto y riguroso, lo que hubiera sido como ellos los observan, absolutamente imposible en un trabajo en que todo es nuevo, sino una série de observaciones propias para establecer las relaciones generales que existen entre la naturaleza del suelo y los productos de la agricultura. Estas observaciones, de que tomó el ministro conocimiento con especial atencion, le parecen deber formar una guía escelente para los ingenieros en la nueva carrera que se les abre. Como dicen MM. Dufrenoi y Elie de Beaumont en la carta con que dirigen al ministro el programa, «aquellas observaciones son suficientes á hacer resaltar la importancia del nuevo servicio confiado á los ingenieros de minas; fijan ademas las reglas comunes á todas las cartas agronómicas, dejando sin embargo á los ingenieros encargados de su ejecucion la iniciativa

de las es indispensable; la inteligencia de cada uno de ellos, el espíritu inventivo de otros, los estudios que se verán obligados á emprender les indicarán mejor que lo pudiera hacer un programa preparado de antemano, las divisiones que deben adoptar y los medios gráficos mas propios de representarlas.»

«Dentro de algunos años, cuando muchas de estas cartas agronómicas presenten cierto grado de adelantamiento, su comparacion dará las reglas precisas que se podrian aplicar entonces á una carta agronómica de la Francia: pudierase, tal vez, entonces trazar líneas de cultivo análogas, así como se determinan las líneas isothermas; pudiera tambien indicarse igualmente la marcha progresiva de los abonos, así como la igualdad ó diferencia de los precios á que salen los productos teniendo en cuenta la mano de obra, la mayor ó menor facilidad de los trasportes y las demas condiciones que influyen sobre el producto de una hectárea de tierra.»

Estas consideraciones parecieron al Ministro de Trabajos públicos que reasumian tan felizmente, como era de desear, los resultados que el pais tiene derecho á esperar de la ejecucion de las cartas agronómicas, por lo que las recomienda á la meditacion de los ingenieros, importando mucho el que todos ellos se convenzan de la grande utilidad de la obra á que les convida el Gobierno, y necesario que se dediquen á ella con ardor y perseverancia: muchos años sin duda alguna han de transcurrir antes que se de fin á la carta de un solo departamento; habrá ocasiones en que les cuesten muchos cuidados y fatigas el obtener resultados que podrán, sobre todo para espíritus superficiales, no ofrecer sino un débil valor; pero habrán adquirido la satisfaccion interior de un servicio prestado al pais, y tarde ó temprano recibirán la recompensa de sus conciudadanos.

Despues de este preámbulo, el ministro transcribe á los prefectos y los ingenieros la *nota relativa á las cartas agronómicas*.

Una carta agronómica tiene por objeto espresar las relaciones que existen entre las operaciones agronómicas y la disposicion geográfica del suelo.

- Estas relaciones son de muchas naturalezas.
- Las unas son la consecuencia de las facilidades que puede poseer una comarca para el transporte de primeras materias agrícolas, y notablemente de los abonos, y para dar salida á sus productos, en razon de la disposicion de las vías de comunicacion por tierra, por caminos de hierro ó por agua, y en razon tambien de la distribucion de poblacion y de la posicion de los centros de poblacion aglomerada.
- Otras dependen de la influencia que la forma geográfica del suelo, ejerce sobre la accion de los agentes exteriores en razon del clima general de la comarca, de la altura y esposicion de cada localidad, de la cantidad de lluvia que cae en cada lugar, etc.
- En fin, otras relaciones que son independientes de las primeras, pero que concurren esencialmente con ellas á la produccion del resultado final del cultivo, dependen de la composicion y de la estructura del suelo, de su geografia interior ó de su constitucion geológica.
- Las operaciones agronómicas se ejercen directamente sobre la tierra arable ó la tierra vegetal, que es lo que se llama propiamente el suelo de una comarca; pero cuando se quiere llegar á designaciones precisas, se distingue el suelo del sub-suelo, que es la masa del terreno recubierto por la tierra vegetal.
- El sub-suelo es ordinariamente el esclusivo objeto de la geología que hace abstraccion de la tierra vegetal.
- La tierra vegetal es generalmente el objeto directo, y las mas veces único de los estudios de los agrónomos, sobre todo de los que son estraños á la geología.
- Pero el suelo y el sub-suelo tienen entre sí numerosas relaciones, y el sub-suelo influye poderosamente sobre la naturaleza de la tierra vegetal, y sobre todo lo que en ella pasa. Los vegetales crecen bajo la influencia combinada del suelo y del sub-suelo, y una carta agronómica, es por consiguiente una especie de corolario de la carta geológica de la comarca á la que se refiere.
- Si la vegetacion depende de la naturaleza del suelo, es en parte porque depende esencialmente de la naturaleza de las aguas

que bañan las raices de los vegetales; pero la abundancia, el tenor químico y la manera de filtrarse las aguas que mas ó menos penetran en la tierra vegetal, dependen casi necesariamente de la naturaleza y de la estructura del sub-suelo al mismo tiempo que de la del suelo.

Aunque la tierra vegetal, tenga muy á menudo origen independiente del sub-suelo y haya sido algunas veces modificada por los trabajos del hombre, conserva, sin embargo, numerosas relaciones con el sub-suelo; permanece igual mientras no varía el sub-suelo, y varía cuando aquel cambia.

Sin que se halle exenta de escepciones, esta relacion es de tal manera constante, que un geólogo de alguna práctica puede muy frecuentemente escusar las calicatas para dar de color á una carta geológica, le basta tender la vista sobre los surcos para leer en ellos la naturaleza del sub-suelo que recubren. La tierra vegetal no es para sus ojos otra cosa que un trasparente velo: algunas veces ni aun tiene necesidad de ver la tierra; las producciones que la cubren son suficiente indicio para fijar sus ideas. Analizando la operacion que ejecuta sobre el terreno, se ve que para hacer una carta geológica traza realmente una parte de los elementos de una carta agronómica.

Muchos territorios han recibido de las poblaciones nombres independientes de las divisiones políticas, y forman divisiones naturales por el conjunto de sus relaciones físicas, lo mismo que por la analogia de sus producciones; sus denominaciones son mas que otra cosa denominaciones agronómicas, y al mismo tiempo escelentes denominaciones geológicas, á causa de la relacion constante que existe entre la produccion agrícola, el suelo y el sub-suelo. La *Beauce*, la *Brie*, el *Gâtinais*, la *Sologne*, la *Perche*, el pais de *Caux*, la *Picardie*, la *Champagne pouilleuse*, la *Bresse*, las *Causses de l'Aveyron*, las landas de *Gasconne*, la *Camargue des Bouches-du-Rhone*, son ejemplos patentes de esta verdad.

Es fácil añadir á estos un gran número de otros que sin referirse á denominaciones locales tan bien circunscritas, tienen sin embargo un sentido tan preciso. Se podria muy bien colocar en estas divisiones naturales mas de las tres cuartas partes de Francia.

Así la tierra vegetal que cubre el sub-suelo granítico de todo el macizo central de la Francia, es constantemente propio á la producción de los castaños.

La tierra vegetal que cubre el sub-suelo pizarroso y granítico en la Península de Bretaña, es eminentemente propia, mientras no haya sido aborrida con cal, á la producción de brezo, retama y trigo morisco.

La gran banda oolítica inferior que forma sobre la carta geológica de Francia una especie de 8, está cubierta en toda su extensión de una tierra vegetal rojiza, dotada según su espesor, de una aptitud particular para los cereales y plantación de bosques.

La caliza de grifeas arqueadas está cubierta también en toda la Francia, de una tierra gris, cuyas propiedades son diferentes.

Las tierras arenosas y las arenas que cubren las arenas rojas de los Vosgos, y la arenisca de los Vosgos, propiamente dicha, no producen con facilidad sino bosques, patatas y un poco de centeno.

La tierra arcillosa poco espesa que cubre las pizarras de las Ardenas es uno de los suelos más infértiles.

Los aluviones que ocupan las partes bajas de la Flandes, presentan por el contrario una tierra vegetal espesa, en la que prosperan á cual mejor todos los cultivos.

Estas observaciones generales podrían parecer un poco vagas á las personas que no tengan la costumbre de hacer aplicación de ellas sobre el terreno, teniendo en cuenta á la vez las cosechas que produce el suelo, la naturaleza de la tierra que le compone, y las canteras que en él se trabajan; pero tomarán á sus ojos cada vez mayor precisión á medida que hagan aplicaciones locales, y estas aplicaciones son uno de los objetos más esenciales de las cartas agronómicas.

Se concibe por medio de estas consideraciones, que una carta agronómica, corolario, como lo hemos dicho ya de la carta geológica de una comarca, se dividirá en cierto número de compartimentos, de los que cada uno será homogéneo bajo el punto de vista agronómico, porque presentará el mismo suelo y el

mismo sub-suelo. Esta división del suelo no será un catastro en el sentido ordinario de esta palabra. El valor del suelo no será el mismo en toda la extensión del compartimento, porque la fertilidad será en él desigual; pero aunque suceda así, la fertilidad será en todo él de la misma naturaleza, susceptible de las mismas producciones y de los mismos abonos.

El número de compartimentos homogéneos, en los cuales ha de dividirse el suelo de un departamento la carta agronómica, no será el mismo que el de los compartimentos de la geológica: 1.º, porque sucede algunas veces, aunque no sea lo más frecuente, que la tierra vegetal varíe sobre un mismo sub-suelo, lo que puede conducir á dividir un mismo compartimento geológico en uno, dos ó muchos compartimentos agronómicos; 2.º, porque la sola diferencia de altura, sobre unos mismos suelo y sub-suelo, puede hacer muy diferentes para la agricultura terrenos semejantes en lo demás, lo que introduce un nuevo principio de división; 3.º, porque la geología considera algunas veces en el suelo compartimentos muy pequeños que corresponden, por ejemplo, á masas eruptivas, cuya influencia es bastante limitada para dar lugar á una tierra vegetal particular, y se confunde con la de los compartimentos vecinos en una especie de media general.

Al autor de cada carta agronómica corresponde hacerse cargo de todas estas circunstancias de detalle, y combinarlas lo más armoniosamente posible, con el estudio de los hechos agronómicos.

En principio general, una carta agronómica, podrá trazarse y dividirse en compartimentos homogéneos por el solo estudio de los hechos agronómicos y sin tener en cuenta la constitución geológica del suelo; pero la geología, ayudada por la química señalará los puntos de partida y los medios de comprobación que harán el trabajo á la vez más rápido en su ejecución y más cierto en sus resultados.

La indicación de los medios de procurar á cada suelo los abonos más propios á mejorarle, es uno de los objetos más útiles que las cartas agronómicas tienen por objeto indicar.

La tierra vegetal no cambia en general tan bruscamente

como la composición del sub-suelo que la soporta. Hacia la línea de contacto, se verifica muy frecuentemente una mezcla entre los elementos de las tierras superficiales que cubren generalmente dos sub-suelos contiguos de naturalezas diferentes. Estas tierras mezcladas son generalmente más fértiles que las tierras más homogéneas que acomodan entre sí, verificándose por decirlo así, una experiencia natural que indica á los cultivadores la utilidad de las mezclas para el abono del suelo. Esta utilidad resalta también de la infertilidad habitual de las tierras que no contienen más que una sola sustancia mineral, como la arena cuarzosa ó la creta. En semejante suelo, las raíces de los vegetales no pueden hallar los varios elementos que deben entrar en su composición.

Los abonos tienen por objeto remediar estos vicios naturales del suelo. Los Galos, ya en tiempo de Plinio, abonaban con margas sus tierras del país de *Caux*, y desde hace dos mil años el empleo de abonos de diferentes naturalezas se ha generalizado de más en más. La facilidad cada vez creciente de los transportes, que es uno de los privilegios de nuestra época, y la aplicación de los conocimientos químicos, que son también una de sus más útiles conquistas, deben dar á la práctica de los abonos una extensión hasta aquí desconocida.

Las cartas agronómicas deben presentar los elementos según los cuales debe establecerse este gran movimiento. Deben indicar para cada compartimento agronómico, la composición esencial de la tierra vegetal y la naturaleza de los abonos que reclama. Deben dar á conocer también los depósitos de las sustancias que son susceptibles de ser empleadas como abonos; circunscribir la extensión en la cual pueda ser explotado cada uno de estos depósitos y trazar alrededor una serie de líneas de igual precio de explotación, teniendo en cuenta al trazarlas los gastos de arranque y de transporte en cada dirección según la mayor ó menor facilidad de las comunicaciones. De este modo se verá al primer golpe de vista los abonos que puede necesitar un campo y á qué precio se les puede proporcionar. De esta manera se hallará espuesta, si es permitido espresarse así, la fórmula de cada campo.

El estudio de todo lo que se refiera á riegos entra también en el objeto de las cartas agronómicas; uno de los puntos más esenciales de averiguar en este caso, es la naturaleza de las aguas; en efecto, las materias contenidas en disolución en las aguas que filtran en el suelo, son un abono natural que se introduce desapercibido, pero con las mejores condiciones de eficacia. El conocimiento del tenor químico de estas aguas está pues llamado á prestar grandes servicios á la agricultura.

El anuario de las aguas publicado en 1851, por el Ministerio de Agricultura y Comercio, contiene ya preciosos datos sobre este punto; pero los estudios locales y especiales podrían multiplicarlos mucho y aclarar sigilarmente esta importante cuestión. Bajo este punto de vista, no se podría recomendar bastantemente á los autores de cartas agronómicas la meditación del luminoso informe que Mr. Dumas leyó al Senado con motivo del voto de la ley sobre el mejoramiento de la Sologne.

No queda duda de que será muy difícil poder marcar sobre una carta indicaciones tan variadas. Pero por otra parte, no es menos cierto que las indicaciones gráficas tendrán inmensas ventajas para las aplicaciones. La destreza de cada autor le dará medios de conseguir estas ventajas y vencer estas dificultades por felices combinaciones de colores y de signos, porque sería difícil y hasta embarazoso á la iniciativa de los autores señalar desde luego preceptos generales á este fin. La ingeniosa necesidad suministrará á cada uno de ellos procedimientos, cuyo conjunto de trabajos de este género, no tardará en aprovechar, y que serán de la mayor utilidad práctica para la agricultura.

Aprobado el 26 de Agosto de 1852. = El Ministro de Trabajos públicos, P. Magne.

(*Annales des mines.*)

L. A.

VARIEDADES.

En nuestro número 106, correspondiente al 15 de Octubre del año último, y tomada del periódico oficial de la Academia de Ciencias de Francia, dimos la noticia de haberse sometido al

juicio de aquella una Memoria del ingeniero de minas español D. Manuel Fernandez de Castro, sobre un *sistema de señales eléctricas destinadas á prevenir los accidentes en los caminos de hierro*, sistema que obtuvo en Francia un privilegio de invencion en 31 de Octubre de 1853, con anterioridad al obtenido por los Sres. Guyard y Du Moncel sobre el mismo objeto. En el folletin de ciencias del periódico frances *La Presse* de 29 de Diciembre de 1854, hemos leído una sucinta descripción del sistema de Mr. Guyard, y nosotros que conocemos el del señor Castro, nos hemos admirado de ver entre los dos sistemas una analogía completa, tanto en los principios físicos que les sirven de base, como en el modo de su aplicación. No deja por lo tanto de sorprendernos, que Mr. Victor Meunier, autor del espresado folletin, y que por su posición en el mundo científico debe tener conocimiento de los trabajos de la Academia de Ciencias de su país, se haya concretado á la descripción del sistema de Mr. Guyard, sin hacer siquiera mención del inventado por nuestro ingeniero Fernandez de Castro, tan análogo á aquel, y cuyo privilegio de invencion fué concedido en Francia ocho meses antes. En defensa, pues, de la verdad y de la justicia, y por la gloria que pueda resultar á nuestro país, nos creemos en el deber de anunciar estos hechos á nuestros lectores, á fin de prevenir las ideas equivocadas, á que pueda dar lugar el citado folletin de un periódico tan notable é ilustrado como *La Presse*. Conste que los dos sistemas de que hacemos mención, son tan análogos, que científicamente pueden calificarse de iguales, conste que el del ingeniero de minas español D. Manuel Fernandez de Castro obtuvo en Francia privilegio de invencion ocho meses antes que el del capitán de ingenieros de aquel país Mr. Guyard, y conste por último que no tenemos noticia de que se haya descubierto ningun sistema semejante antes del inventado por el Sr. Castro. En uno de nuestros próximos números describiremos este sistema.

La comision mista de ingenieros nombrada por los Gobiernos de Portugal y España compuesta de los Illmos. Sres. Manuel José Julio Guerra, Brigadier del Cuerpo de ingenieros,

Superintendente de las obras del Tajo; Carlos Ribeiro, Capitán de Artillería, Gefe de la Sección de minas en el Ministerio de Obras Públicas; Joaquin Nuñez de Aguiar, Ingeniero civil, fiscal del camino de hierro del Este; Isidoro Emilio Baptista, profesor de Geología en la Escuela Politécnica de Lisboa, miembro del Consejo de Obras Públicas; D. Ramon Pellico, Inspector de distrito del Cuerpo de minas, Vocal de la Junta Superior del ramo; D. Carlos María de Castro, Ingeniero gefe de primera clase del Cuerpo de caminos, Inspector de los ferro-carriles de Ciudad-Real y Almansa; D. José Barco, Ingeniero gefe de primera clase del mismo Cuerpo, y D. José de Aldama Ayala, Ingeniero primero de minas, Secretario de la Junta Superior del ramo, con el objeto de determinar en la frontera de ambos Estados el punto de union de los ferro-carriles español y portugues, despues de varios y constantes trabajos gráficos y de discutir convenientemente en repetidas conferencias habidas en Yelves y Badajoz, todos los puntos relativos al objeto, han fijado dicho punto de empalme á la proximidad del Cortijo de Angel Campos, en tierras de Melo, señalándole con una elegante pilastra de mármol blanco, en cuya base superior se ha trazado el meridiano magnético y la directriz del ferro-carri. Su trazado parte de las inmediaciones de la cabeza del magnífico puente de Badajoz, dirigiéndose á la cuenca del Caya por la izquierda del actual camino vecinal á Campomayor, y en todo el referido trayecto sigue una llanura suavemente accidentada.

Nuestros ingenieros despidieron á los portugueses con una espléndida comida dada en la fonda de las Tres Naciones de Badajoz, en la que reinó la mayor animación, pronunciándose repetidos brindis dirigidos principalmente á la prosperidad de los dos pueblos hermanos, cumpliendo, aunque débilmente, con la deuda de gratitud que hacía todo el caballeroso país lusitano tienen los ingenieros españoles por las inequívocas pruebas de aprecio que han recibido, siendo objeto de la mas preferente atención y distinguidos obsequios.

Han regresado á esta Corte de su viaje á Portugal el señor Don Ramon Pellico, Inspector de distrito del Cuerpo de minas

y D. José de Aldama Ayala, Ingeniero primero del mismo, habiéndose ocupado por espacio de tres meses en recorrer y examinar geológicamente las comarcas mas importantes del vecino reino; visitando á la par sus principales minas. Interin tenemos el gusto de insertar en nuestras columnas el resultado de sus observaciones y estudios, anticiparemos á nuestros lectores la noticia de haberles oido hacer los mas cumplidos elogios del brillante recibimiento que han tenido entre nuestros hermanos, habiendo recibido inequívocas y espontáneas pruebas de aprecio y distincion de todas las clases de la sociedad, y muy principalmente de las autoridades y personas científicas. Reciban estas en nuestro nombre y en el del Cuerpo de minas, las mas expresivas gracias con las seguridades de nuestras simpatías y reconocimiento.

El ingeniero encargado de la galería de S. Luis, donde se ha hallado la continuacion del criadero de Rio-Tinto, de que se hace mencion en la parte oficial, es D. Juan Rucker, ingeniero segundo del Cuerpo de minas destinado á aquel establecimiento.

Desde 1.º de Enero cesan de abonarse las indemnizaciones de 4,000 reales á todos los ingenieros residentes en Madrid excepto los cinco profesores de la Escuela especial.

Por Real orden de 16 de Enero último, S. M. ha tenido á bien jubilar al ingeniero jefe de primera clase D. Bernabé Sanchez Dalp, atendiendo á su avanzada edad y los achaques que padece.

Por Real orden de la misma fecha se nombra para la plaza de jefe de primera clase al jefe de segunda mas antiguo D. Amalio Maestre; para las resultas de este al ingeniero primero mas antiguo D. Andres Perez Moreno, y para la última plaza de ingeniero primero al mas antiguo de los segundos D. Benigno Arce.

Escriben de Málaga con fecha 10 de Enero:

Los plomos escasean, y algunos fabricantes se dejan pedir 87 reales por quintal de primera fundicion puesto á bordo. No se ha pagado á este precio, ni creo obtengan hoy mas de 85 reales, pues el mercado de los Estados-Unidos, que hasta cierto punto, es nuestro guia y regulador, está en baja, segun las últimas noticias que se han recibido de aquel pais.

Escriben de Adra con fecha 12 de Enero.

Los plomos de primera fundicion valen de 78 á 80 reales, y con aumento de gastos, resultarían puestos á bordo en Málaga á 83 y 85 reales por quintal. De Málaga con fecha 18 de Enero dicen haberse efectuado una venta de dos mil quintales de plomo de Linares al precio de 85 rs. cada quintal puesto á bordo, y que en Adra y Almería pedían los fabricantes á 84 reales por el que tenían disponible de primera fundicion.

Por Real decreto de 8 del próximo pasado ha sido nombrado Superintendente de las minas de Almaden D. José Gener, visitador general de minas y antiguo oficial del Ministerio de Hacienda.

Segun nos escriben de Villares (Guadalajara), con fecha 20 de Enero último, en la fábrica nombrada *Oportuna*, que radica en el mismo término, y está destinada al beneficio por el método de Agustin, de los minerales argentíferos de Hiendelaencina, parece se aguardaba de un dia á otro á su director el señor Ortigosa, y que se estaban haciendo ya los preparativos convenientes para que continuasen las operaciones de beneficio desde los primeros dias del mes actual.

De Glasgow con fecha 19 de Enero, dicen que el precio del lingote de hierro sigue abatido, pudiendo conseguirse hoy el número 1 á 67 s. 6 d., y el núm. 3 á 66 s., y las marcas superiores con inferiores á 66 s. 6 d. de contado por tonelada inglesa de 20 quintales.

Escriben de Burdeos con fecha 24 de Enero. Continuamos con falta de cobres de Coquinibo y Corocoro, y solo por el buque *Henriette*, recibiremos procedente de Puerto-Rico, 42 bultos, 2 barriles con cobre viejo en pedazos, que se venderán al momento.

Segun escriben de Londres el 22 de Enero último, continuaba en aquellos dias la demanda de zinc que vale L. 25 á L. 25 s. por tonelada de 20 quintales en fábrica. El plomo mantenía su precio elevado de la anterior semana, y los cobres y aceros eran buscados, pero no habian encarecido sus precios respectivos.

Las barras de plata, procedentes de Méjico, se han vendido recientemente en Londres, para reembarque con destino al continente principalmente, á razon de 55 $\frac{1}{2}$ dineros por onza. Aun quedaban por vender los pesos fuertes columnarios, pues para su realizacion se aguardaba la llegada de la mala de la India y China, á fin de conocer su último curso en este último mercado.

Mercado de metales. Londres 12 de Enero de 1855.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra.	0	{ 1	10
		{ 1	11
Cobre ingles de regular afino, ton. . .	126	»	»
superior.	129	»	»
de la América del Sud.	120	»	»
Estaño ingles, en barras.	118	»	»
Hierro de Walles, barras, en Londres. .	9	»	»
de Staffordshire en id.	10 á 10	10	»
en rails, en Walles.	6-10 á 6	15	»
Hierro colado, (n.º 1.) en Clyde. . . .	3-8 á 3	9	»
Plomo ingles, en barras.	22-10 á 23	»	»
en plancha.	24	»	»
español, en barras.	22-5 á 23	»	»
Minio.	24	»	»
Albayaalde.	27-10 á 29	»	»
Zinc en hojas.	30	»	»

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Resúmen descriptivo de un sistema de señales eléctricas para evitar accidentes en los caminos de hierro, por el ingeniero de minas don Manuel Fernandez de Castro.

Extraño parecerá que cuando este sistema se halla á punto de ser ensayado en grande escala; cuando podria aparecer á los ojos del público sancionado ya por la práctica, árbitra soberana de todo procedimiento aplicable á la industria, no haya tenido la paciencia y la circunspeccion necesarias para aguardar tan decisiva prueba. Así parecian aconsejarlo la modestia y la prudencia, y así estaba resuelto á hacerlo, si otras consideraciones no menos poderosas no me hubieran obligado á quebrantar mi propósito.

La circunstancia de haberse presentado en el extranjero, y particularmente en Francia, algunos proyectos análogos al mio, que aunque muy posteriores; aparecen con el único mérito que puede tener una idea no puesta en práctica, el de la novedad, me ha hecho creer que mi silencio podria atribuirse, no á un exceso de modestia, sino á la confesion tácita de haber copiado las ideas de otro; cargo mil veces menos aceptable que el de presuncion, y que puede prevenirse haciendo público lo que conocen ya un gran número de personas.

El deseo de presentar una memoria que contuviera las consideraciones científicas á que da lugar tan importante materia; en que se expusieran todos los riesgos que se corren en un camino de hierro; en que se discutieran los diferentes medios que en cada caso podrian ponerse en práctica para evitarlos; y que

estuviera ya castigado con las observaciones hechas en los ensayos en grande, me habia decidido tambien á continuar en mi reserva hasta poder dar una forma conveniente á los estensos trabajos que tengo preparados; pero convencido despues de que siendo invariable el principio, pudiendo cambiar infinitamente las aplicaciones, habria ventajas en no dar á conocer ahora mas que la idea primera, la base fundamental del sistema con algunos ligeros ejemplos prácticos, y aprovechar en los trabajos subsiguientes las objeciones y consejos de los que quisieran honrarme con ellos, me ha parecido conveniente publicar este resumen, contribuyendo no poco á ello las indicaciones de varios compañeros y amigos que han examinado el proyecto, que han oido la opinion de personas competentes; que han presenciado algunos ensayos en pequeño, y en vista de todo han creído, que aun en el caso de encontrar dificultades prácticas que se opusieran á la inmediata aplicacion de la idea, seria de esperar que se vencerian algun dia; y que si no la gloria de realizar un pensamiento que reclama la humanidad, podia caberme la de haber iniciado un trabajo que conducirá indudablemente á tan laudable objeto.

Todo el mundo sabe cuán ineficaces han sido hasta el día, para evitar los accidentes en los caminos de hierro, ya las medidas reglamentarias dictadas por la experiencia y exigidas con cuanta severidad es dable á la prudencia humana; ya los diferentes sistemas de señales que se han puesto mas ó menos ventajosamente en práctica. Las primeras, confiadas á un numero personal, están sujetas á fallar al menor descuido de un solo hombre; y las segundas, limitadas en su uso á ciertos y determinados casos, son incapaces de hacer un servicio, cuyo carácter esencial habria de ser, si posible fuese, el de la infalibilidad. A mi modo de ver, no hay que esperar tan rara circunstancia de ningun sistema, cuyo éxito tenga que confiarse á la mano del hombre, ó que estribe en los recursos aislados de la Física y de la Mecánica; pero podria obtenerse de la feliz combinacion de unos y otros medios, en la cual, utilizándose la vigilancia de

los primeros y la exactitud de los segundos, contribuyesen ambos á alejar todo peligro.

Es necesario ademas valerse de un agente menos limitado en sus recursos que lo son la Óptica y la Acústica, que han servido de base á los diferentes sistemas de señales empleados hasta el día, y este agente es sin duda alguna la Electricidad en cualquiera de sus dos estados; ya sea el estático, ya el dinámico. No es nuevo en España el pensamiento de utilizarla en el primero para combinar un sistema de señales que puede mirarse como el origen de la telegrafia eléctrica; y en el segundo recorre hoy todos los ángulos del mundo civilizado.

Los ferro-carriles se aprovechan tambien hasta cierto punto del último, y á él se debe una gran parte de la regularidad del servicio, que es la primera base para evitar los accidentes á que se halla expuesta esta especie de locomocion. Pero hasta ahora, las señales que han podido hacerse, han sido de estacion á estacion, y de tren á estacion; pero no de tren á tren como lo exige la necesidad, y menos aun del obstáculo mismo al tren que corre á precipitarse sobre él, en el momento en que ningun medio humano parece que pueda prevenirlo del peligro. El sistema que se propone llena, en mi concepto, estas condiciones.

Establecida en la via una serie de conductores dobles, paralelos á ella, uno de los cuales se halle perfectamente aislado, es evidente que si se hace comunicar con ellos al tren que marcha, y en el centro de esta comunicacion se coloca un generador eléctrico, cuyos polos estén en contacto con cada uno de los conductores paralelos, bastará solo cerrar el circuito en cualquier otro punto de la via, para que comunicando el uno con el otro polo, se produzcan los fenómenos eléctricos con la intensidad que se desee.

Este es el principio de todo el sistema; y el carácter esencial de su aplicacion, es el de establecer dicha comunicacion instantáneamente, por medio de cada uno de los obstáculos mismos que pudieran producir una catástrofe; y en los casos en que la señal no pueda ser hecha por el obstáculo que ocasiona el peligro (y son los menos), prestar al hombre el medio

de ejecutarla en el mismo momento, sin desatender las perentorias necesidades del servicio: veamos, pues, como se puede conseguir este objeto (1).

La primer circunstancia que ha debido fijar mi atencion, es a de la produccion de una señal indudable; y tanto por esto, cuanto por la utilidad que puede resultar, como se verá mas adelante, del aprovechamiento de la fuerza que con ella se desarrolle, he preferido el uso de la electricidad estática, á reserva de sustituirla por la dinámica, si la experiencia demostrase ventajas en esta última, aunque consideraciones teóricas, en que no es del caso entrar ahora, me hacen dudar de ello.

La señales que creo mas convenientes y que pueden conseguirse fácilmente con la primera, son las detonaciones del pistolete de Volta y del mortero eléctrico, con la pólvora, los gases detonantes, etc.: entraremos, pues, en los pormenores de los medios de conseguir las en los casos en que sean necesarias.

La base principal del sistema es, como se ha visto, el establecimiento del circuito eléctrico; y se ha dicho tambien que dos de sus partes han de ser permanentes. La primera de ellas formada por alambres montados sobre aisladores de porcelana, barnizados de goma laca *a a*, (fig. 2.^a), semejantes á los usados en el Ducado de Brunswik, aunque mas prolongados; y la segunda formada por las mismas barras-carriles del camino, ó bien por la tierra. La línea aislada no puede ser continua; porque las señales se comunicarian á mas distancia de la necesaria; ni puede ser única, siendo interrumpida; porque en las interrupciones podrian encontrarse dos trenes que marchasen en sentido opuesto.

(1) Antes de describir los medios que propongo para cerrar el circuito en cada uno de los casos dados, debo advertir, que el conjunto de dichos medios y el principio en que están fundados, es lo que constituye el sistema; los detalles podrán variar infinitamente segun las localidades y el talento de los ingenieros encargados de su aplicación; yo aquí no me he propuesto mas que hacer ver la posibilidad de que con el sistema se señale cada uno de los riesgos, y naturalmente he tratado de elegir los medios mas sencillos; porque si bien pueden parecer toscos para ponerse en práctica, son indudablemente mas fáciles de comprender, y los que convienen por consiguiente en una explicacion hecha para los menos versados en la Electricidad y en la Mecánica.

Debe ser pues de dobles hilos alternados y cortados como se vé en la fig. 1.^a El tamaño de cada uno de dichos hilos 1—1, 2—2, 3—3, etc., ha de estar determinado segun la fórmula:

$$2v+a=L,$$

siendo L la longitud de cada alambre, v el duplo de la distancia que puede recorrer un tren despues de recibir la señal y habérsele echado los frenos, en la mayor de las pendientes del camino, y con la velocidad máxima que se acostumbre llevar; designando en fin, por a otra distancia, prudencialmente fijada por los ingenieros del camino, segun la naturaleza del servicio á que esté destinado este. Sean los rails ó la tierra lo que sirva de conductor para la vuelta de la corriente, no necesitan precaucion alguna, si es la electricidad estática de la que se hace uso, por su tendencia á precipitarse al depósito comun.

El tercero de los lados del circuito no se forma hasta que entrando un tren en la via, se pone en comunicacion con la tierra por un lado, y por el otro con el *conductor general*, que es el nombre que daremos en adelante á los alambres aislados. La comunicacion entre el carruaje y las barras-carriles no necesita mas contacto que el de las ruedas con aquellas; pero para hacer comunicar el tren con el conductor general colocado al lado de la via (1),

(1) Esta descripcion está hecha para el caso en que se coloque el conductor general á un lado y fuera de la via; condicion que no solo no es absolutamente necesaria, sino que espero podrá reemplazarse ventajosamente, ya sea colocando los alambres entre la via debajo de los trenes, ya pasando por encima de estos, ya enterrando el conductor general despues de cubrirlo con una capa de guta percha y hacerlo comunicar oportunamente con el tren; pero conviene dejar para mas adelante este problema, cuya dificultad estriba solo en la cuestion económica, pues no es dudoso que con todas las disposiciones indicadas podria tenerse un aislamiento perfecto y un contacto continuo con uno de los polos del generador eléctrico, sacrificando una cantidad mas ó menos grande para conseguirlo. Ahora se trata de ensayar el principio del sistema; y el modo mas sencillo y económico de obtener un *conductor general* con las dos condiciones que acabo de expresar, es darle una forma análoga á la de los telégrafos eléctricos ordinarios: su principal inconveniente, casi el único, seria el pandeo de los alambres producido por una tension

hay que establecer una varilla (fig. 3.^a) perfectamente aislada, en cuyo extremo *f*, se coloque un fleco metálico compuesto de alambres retorcidos como el que se vé en la fig. 4.^a, cuya parte superior *o*, esté sujeta por su torsion sobre un anillo de mayor diámetro interior que la varilla, á fin de que cada uno de los hilos de que se componga el fleco, tenga juego libre alrededor de ella. El de esta varilla sobre sus soportes será circular, de manera que el fleco pueda colocarse sobre los alambres del conductor general ó separarse de ellos segun convenga al servicio que debe hacer. Es asimismo conveniente que esté montada sobre una palanca *p p*, fig. 3.^a, que por medio de un cordón de seda *c*, pueda subirse ó bajarse al punto que exija la mayor ó menor inclinación que tome el fleco por efecto de la velocidad: graduada la altura, se fija el anillo del cordón en los ganchos *e e e e*.

Establecida la comunicacion, como he dicho, entre el conductor general aislado y la tierra por medio del tren que queremos preservar, no se obtendria el objeto apetecido si no se interrumpiese en este para introducir en el circuito el aparato generador de la electricidad y el avisador. El primero de estos puede ser una pila de Bunsen con el inductor de Ruhmkorff, que tan buen resultado ha dado en los brillantes experimentos del ingeniero D. Gregorio Verdú para inflamar la pólvora á grandes distancias, y es el aparato que me propongo emplear en los primeros ensayos; pero podria sustituirse con el inductor de Mr. Froment, con la máquina hidro-eléctrica de Armstrong ú otro cualquier aparato que produzca la electricidad en un fuerte estado de tension.

El avisador puede ser un petardo convenientemente preparado, un repique eléctrico, y sobre todo el pistolete de Volta ó el mortero eléctrico, figura 5, cuya explosion ademas de dar

imperfecta; pero la ságita de la curva puede disminuirse á voluntad aproximando los postes; aumentando el número de aparatos de traccion; disminuyendo el diámetro de los hilos, que no necesitan ser de gran seccion para la trasmision de la electricidad estática; y en fin, este inconveniente puede remediarse también alargando cuanto sea menester el fleco que pone en comunicacion el tren con el conductor general.

la señal apetecida, haria el servicio que mas adelante indicaré.

Un carruage provisto de los antedichos aparatos y corriendo sobre una via, es evidente que ninguna señal recibirá mientras el circuito eléctrico permanezca abierto; y lo estará en tanto que la via siga franca, pues ya hemos dicho que los alambres del conductor general han de estar perfectamente aislados; pero luego que por cualquiera de los medios, que enumero á continuacion, el circuito se completa, es indudable que la descarga eléctrica producida hará su efecto: veamos, pues, los medios de cerrar el circuito cada vez que un peligro lo exija.

El riesgo que mas frecuentemente suele presentarse, es el de una colision por efecto del retardo de un tren alcanzado por otro que lleve mayor velocidad. Provistos ambos de sus correspondientes aparatos, es evidente que luego que el mas veloz entre en el primero de los trozos de alambre del conductor general, sobre el cual se halle el retrasado, se cerrarán el circuito mutuamente, de modo que uno y otro recibirán la señal conveniente. La fórmula establecida para la longitud de los alambres, asegura el buen éxito, aun en el peor de los casos que pudiera acontecer, y seria el de hallarse detenido el tren delantero.

Semejante á este, aunque mas terrible en sus efectos, es el riesgo de presentarse de frente en la misma via otro tren no esperado. (Importa poco, como sabe todo el que tenga algunas nociones de fisica, para las señales que he indicado, que los polos que se hallen en presencia sean del mismo ó de nombres contrarios; cerrado el circuito, la interposicion de una segunda pila no hace mas que aumentar la fuerza de la primera, ya en tension, ya en intensidad (1)); pero tampoco en esta circunstancia puede temerse una colision; porque calculada la fórmula de la longitud de los alambres especialmente para este caso, los trenes se detendrán á la distancia conveniente uno de otro.

(1) No sucede lo mismo con las corrientes eléctricas que tienen por objeto producir señales por medio de la aguja imantada, como se verifica en los telégrafos ordinarios, y cuya conveniencia para prevenir accidentes discutiré en otra Memoria mas estensa.

A los dos riesgos anteriormente citados sigue por su frecuencia el de hallarse un tren corriendo sobre una vía intransitable, ya sea por efecto de un obstáculo puesto en ella inesperadamente, ya por la descomposición de alguna de sus partes. Como no es posible prever todos los casos que estén comprendidos en esta clase de riesgo, y que en la mayor parte de ellos no podría cerrarse el circuito sin la mano del hombre, hay necesidad de hacerlo poniendo en las del guarda un medio de comunicar el conductor general con la tierra: este medio puede ser un látigo metálico (figura 6) cuyo tejido sea de materias conductoras, compuesto de una fusta m , forrada de cuero barnizado, y dos trallas $t t$, para que pueda enrollarse la una en los alambres del conductor general, mientras toque la otra la barra-carril que está debajo. Mejor aun que este látigo sería proveer á cada guarda de un baston metálico, (fig. 6 bis), de un metro próximamente de largo, cuyos extremos terminasen, el uno por un bidente recurvo que permitiera colgarle de los alambres del conductor general; y el otro por una tralla como la del látigo antes descrito: si la punta de esta tralla terminase en una hoja de cuchillo ó en un clavo grueso, serviría este comunicador aun en el caso de emplearse la electricidad dinámica, que necesita mas precauciones que la estática para hacer pasar la corriente eléctrica del conductor á la tierra. Sea uno sea otro, bastará que el guarda haya percibido el peligro un momento antes de precipitarse el tren sobre él, para que cerrado el circuito se reciba en aquel la señal que ha de preservarlo.

Este es el momento de hablar de la comunicacion de los guarda-trenes y el maquinista, comunicacion que ha dado bastante que hacer á los directores de caminos de hierro, y que se resolvió, el lector juzgará de que manera, en una reunion celebrada en Londres el mes de Marzo de 1853, acordándose el establecimiento de una campana en la locomotora ó el tender, que habia de tocar el guarda desde el último wagon por medio de una cuerda de guta percha. Con el sistema que nos ocupa bastaria que el guarda del tren tuviera á mano una varilla con su fleco metálico semejante á la que pone en comunicacion el generador eléctrico con el conductor general: tan pronto como el guarda pusiera este

en contacto con su fleco y tocara con el otro extremo de la varilla las partes conductoras del carruaje, la señal se haria sentir en el aparato de alarma de la locomotora, puesto que se cerraria el circuito instantáneamente.

Las figuras 7.^a y 8.^a hacen conocer la disposicion que han de tener los alambres en un cruzamiento á nivel para evitar una colision, sea cualquiera la direccion que pudieran llevar los trenes. Bastará solo que el dicho cruzamiento quede en el centro de dos alambres de los conductores de ambas vías, ó lo que es lo mismo, que desde el referido punto hasta la primer interrupcion de cada uno de los cuatro hilos que de allí parten, la distancia sea $\frac{2v+a}{2}$, y que ambos conductores estén en perfecta comunicacion uno con otro. En la figura 8.^a se vé que el tren abandona por un momento la línea de alambres $a a$, que corria, para pasar por debajo de $c c$, porque un metro antes de la reunion de las dos vías, el conductor se separa otro metro de la línea que describia, sube por medio de aisladores, fijos á un poste p , á la altura suficiente $p p$, figura 7.^a, para que pueda atravesar la vía sin estorbar la circulacion. Esta interrupcion seria cuando mas de seis metros, y no mereca por consiguiente que se altere la fórmula para la longitud de los alambres del conductor general.

Otra série de riesgos puede evitarse sin el concurso de la mano del hombre, y es aquella en que hay en la vía piezas de movimiento, que por un olvido tomen posición distinta de la que normalmente han de conservar. Un puente levadizo puede quedar abierto ó mal cerrado; una plataforma giratoria, mal encarrilada; una barrera, abierta ó cerrada indebidamente, etc. Para todos estos casos es á propósito la palanca $p m$, que está representada en la figura 9, suponiéndola adaptada á la parte inferior de los rails de un puente levadizo, y que de la misma manera, con alguna pequeña modificacion, podria aplicarse á las plataformas giratorias, á las barreras de los cruzamientos á nivel, etc. Cuando la palanca está en su estado de reposo, es decir, cuando se halla libre, descansa sobre el platillo m' que comunica con el conductor general, el cual queda

así en contacto con la tierra y establece el circuito al aproximarse un tren. Basta, pues, para utilizarla que las longitudes respectivas de sus brazos $p o$ y $o m$, sean proporcionales á las distancias que quieran determinarse en la situación respectiva de sus dos extremos: así, por ejemplo, si se desea que se produzca una señal de alarma cuando la barra-carril tenga en b una diferencia de altura de $0,04^{\text{metros}}$; y que cuando esté en su lugar, los platillos $m m'$, tengan la suficiente separación entre sí para que no salte la chispa eléctrica, las longitudes de los brazos deberían estar en la proporción

$$op : om :: 1 : 20.$$

Con esta disposición si un olvido hiciera tener levantado el rail un solo centímetro, la comunicación quedaría establecida y el tren recibiría el aviso oportuno.

Algo más complicado es el mecanismo que exigirían las agujas de una vía bifurcada; y por consiguiente cuando se reúnan más de dos en un punto, porque en ellas se suelen presentar riesgos muy distintos, que deben precaverse. Puede un tren que corra por la vía G (figuras 10 y 11) hallar las agujas colocadas en disposición de que sin percibirlo se encamine por rumbo diferente del que se proponía; y encontrando en él un obstáculo, resultar un choque ó un descarrilamiento; puede también suceder que dos trenes que marchen por las vías A, A' ó A'' , vengán á chocarse en B ; y por último, la mala posición de las barras $h h'$ del trozo móvil G , con respecto á las de A, A', A'' , puede asimismo producir un descarrilamiento (1). Con el mecanismo que se vé en las figuras 10 y 11 se evitan todos ellos.

Los conductores generales d, d', d'' , que vienen por las vías, y que como se ha indicado antes, constan de dos series de alambres, reúnen el más largo de cada uno de ellos en el punto a ,

(1) He querido presentar este ejemplo con un sistema de agujas que ofrece más probabilidades de riesgo, porque aunque generalmente condenado, se encuentra todavía en algunos caminos de hierro; y porque una vez demostrada la posibilidad de evitar los peligros que presenta este sistema, se concibe cuanto menos difícil será prevenirlos en otros más perfectos, sobre todo en el de contrapesos, que con inmensa ventaja se va sustituyendo á los deinas.

de manera que por ese lado queden en comunicación eléctrica las tres vías entre sí. El otro alambre más corto de cada vía pasa por debajo ó por encima del camino, con el debido aislamiento, y corren los tres hasta el punto b , donde están las agujas. Allí termina cada uno de ellos en unas palancas pequeñas i, i', i'' , cuyos extremos puedan sumergirse en la cápsula ó baño de mercurio C , que debe estar aislada ó fabricada de una materia aisladora, y en la cual pueda también entrar el extremo de otra palanca y , en que termina el alambre $e e e$ de la vía opuesta. En la parte móvil G de esta última, al extremo B, B de las agujas, se colocará una barra bifurcada, como la de la figura 12, cuyos brazos pasen por encima de las palancas de ambos lados y se hallen provistos de unas rodajas de porcelana, colocadas de manera que puedan oprimir en su oportunidad unos cilindros de la misma materia, que tendrán por eje el brazo interior y más corto de las palancas citadas. Las rodajas de porcelana, que con más claridad se ven en la figura 12, estarán en oposición numérica con respecto á los cilindros, es decir, que del lado donde hay uno de estos, se colocarán tres de las otras, y viceversa; de modo que no pueda haber más que una sola de las palancas i, i', i'' sumergida en el mercurio, cuando por el contrario la del lado opuesto y , se hallará en contacto con dicho metal siempre que una de las otras lo esté. El efecto será evidentemente el de no tener en comunicación el conductor $e e e$ de la vía G , sino con aquel de los tres hilos que proteja la vía que tengan abierta las agujas en aquel momento. Si se tiene la precaución de que las palancas y rodajas guarden las distancias relativas á los centros de las barras-carriles á que correspondan, se conseguirá que solo cuando las dichas barras móviles se hallen en su posición normal, habrá comunicación del alambre $e e e$ con uno de los opuestos; y que en cualquier otro caso las palancas, libres de toda compresión, tocarán con sus extremos exteriores las cabezas p, q de unos alambres enterrados, y cerrarán por consiguiente el circuito de que cada una de ellas forma parte.

El servicio de este mecanismo no es de difícil comprensión.

El riesgo de que un tren tome una vía por otra, no se convierte en peligro sino cuando en la segunda existe algún obstáculo; y basta que este se halle señalado por cualquiera de los medios indicados, para que el tren que peligra reciba el aviso oportuno. La reunión de los alambres más largos de los tres conductores en el punto a' , en la forma descrita, preserva del segundo de los riesgos mencionados; porque luego que dos trenes entran en los trozos de las vías, preservados por ellos, recibirán la señal de alarma. Hay en esta combinación un caso en que puede tenerse un aviso falso; y es, cuando un tren pasa de la vía G , (figura 11) á cualquiera de las otras, y lo ejecuta en el momento en que un tren distinto entra en el último trozo de alambre de cualquiera de las dos vías libres. El primero, que había pasado de las agujas sin señal, la recibirá después sin correr ningún peligro; pero el error es momentáneo; porque adelantándose el que lo ha ocasionado hasta extinguir la velocidad adquirida, uno y otro se hallarán á la vista y reconocerán la causa de la señal recibida por ambos.

El tercer riesgo que se evita con la disposición antedicha, es el descarrilamiento por efecto de la mala posición de las agujas con respecto á las barras-carriles. Se comprende que no entrando en el mercurio los extremos de las palancas, sino en el caso de ser comprimidas por sus correspondientes rodajas, basta que estas se hallen como he dicho, colocadas de modo que no produzcan su efecto sino cuando las agujas estén exactamente enfrente de una de las vías; en el caso contrario, tan luego como se presentara un tren, el circuito quedaria cerrado por el contacto de las palancas de ambos lados con los hilos enterrados $q p p' p''$.

En vez de una cápsula ó baño de mercurio podria emplearse una placa metálica, á la cual vinieran á tocar las extremidades de las palancas, siempre que se tuviera convenientemente aislada.

Puede suceder que en los subterráneos la distancia entre los carruages y las paredes sea excesivamente pequeña. Este caso, que ninguna dificultad ofrecería si los alambres conductores estuviesen colocados entre la vía, ya pasando por debajo de los trenes, ya por encima, debe ocurrir muy rara vez; pudiera sin

embargo dar la casualidad de que se presentara cuando las circunstancias locales ó consideraciones económicas no permitieran otra disposición del conductor general, que la que nos ha venido sirviendo de ejemplo; pero aun así, podria este sistema resolver la dificultad de una manera satisfactoria, señalando oportunamente el peligro cuando lo hubiera.

O el subterráneo que hay que atravesar es de una sola vía, lo cual no es muy común, ó tiene dos: en el primer caso es absolutamente indispensable evitar, como sucede en el día, que entre en él un convoy mientras haya otro dentro; en el segundo basta que los dos trenes estén seguros de que marchan por la vía libre. Suponiendo en primer lugar que el subterráneo es de una sola vía, veamos la disposición que puede adoptarse para advertir á un tren que hay otro dentro y que debe detenerse.

Para esto se colocarán á lo largo del túnel dos hilos conductores, aislados por una capa de guta-percha y enteramente independientes del conductor general, que terminará en las entradas del subterráneo. Estos alambres cubiertos de guta-percha, deben tener no solo la longitud del subterráneo, sino un exceso igual á $\frac{2v+a}{2}$ en ambos lados. Una de sus extremidades

se pondrá en contacto con uno de los polos de un generador eléctrico, provisto de su aparato avisador, dejándose el otro polo en comunicacion con la tierra: la segunda extremidad de cada alambre permanecerá aislada; pero debe ser tocada por un resorte ó una palanca en el momento en que un tren pase frente á ella, y cerrado de esta manera el circuito eléctrico, se tendrá una señal en el aparato de alarma colocado en el otro lado del túnel.

Se concibe que si los dos hilos están dispuestos de manera que de cada lado del subterráneo haya un extremo provisto de su aparato de alarma y otro aislado, que debe ser puesto en comunicacion con la tierra por medio del tren que pasa, los dos guardas encargados de cuidar las entradas, serán avisados en el mismo momento en que un convoy vaya á entrar por la boca opuesta del túnel, y cerrarán el circuito del conductor general por el

medio ordinario, advirtiendo así á los trenes que pudieran acercarse por aquel lado. Cuando el tren salga del subterráneo, los guardas recibirán una señal que les advertirá que la vía queda libre; pero para evitar toda confusión entre la señal de entrada y la de salida, basta que el guarda del punto por donde se ha verificado esta, cierre dos ó tres veces seguidas el circuito del alambre cubierto de guta-percha para que se tengan dos ó tres señales, y como la entrada del tren se marca por una sola, desaparece toda equivocación.

Lo que acabo de indicar para una vía, es aplicable, duplicando los alambres, á los subterráneos que tengan dos, si no están dispuestos de manera que en cada uno marche el tren siempre en el mismo sentido; porque en ese caso bastaría un solo hilo para cada vía, á fin de advertir que el tren ha salido del túnel y que puede entrar otro.

Con una disposición algo más complicada y con el empleo de dos electro-ímanes, podría conseguirse que el circuito del conductor general se cerrase á la entrada del tren en el subterráneo, y se abriese á su salida sin el auxilio de los guardas.

El último riesgo de que haré mención, aunque improbable, debe preverse, y es aquel en que se encontraría un tren corriendo sin gobierno; circunstancia que podría acontecer si cualquier accidente impidiese prestar en él sus inmediatos servicios al maquinista y al fogonero. En semejante situación, un tren correría hasta que la fuerza del vapor se extinguiera por falta de calor, si antes no hubiese descarrilado por efecto de la fuerza centrífuga en una curva, ó la aceleración excesiva de velocidad en una pendiente, etc.

Para semejante caso convendría que el aparato avisador de la fig. 5.^a, tuviese una disposición semejante á la que representa la misma, en la cual el tapon lanzado por la explosión del pistolete de Volta ó del mortero eléctrico, obra sobre el brazo mayor de una palanca, en que el menor sirve de escape á una rueda r , de la cual pende un peso P , proporcionado á la acción que se desea obtener; ó bien haciendo que la misma palanca abra una válvula que deje penetrar una corriente de vapor debajo del émbolo de un cilindro, cuyo movimiento se utilizaría del

mismo modo que la gravedad en el peso antes indicado. La fuerza de cualquiera de estos motores podría actuar: 1.^o, sobre un mecanismo sencillo que cerrase el regulador del vapor, ó cambiase en los cilindros la entrada, para hacerlo obrar en sentido inverso; y 2.^o, sobre una correa de guta-percha que pusiese á su vez en acción el agente que debiera obrar sobre los frenos.

Estos necesitan particular mención, porque á pesar de que podrían emplearse los comunes, fig. 13, haciendo obrar directamente sobre la palanca angular $p' p' p$ un peso que forzase las dos piezas $f f$ á apoyar contra las ruedas para producir el rozamiento necesario, creo que habría una gran ventaja en adoptar los representados en las figs. 14 y siguientes; porque en ellos obra como agente el peso mismo del wagon sobre el rail sin menoscabo de las ruedas. El wagon-freno, está separado de su cuadro (fig. 14), y tiene cuatro patas de hierro forjado, dos de ellas con ruedas pequeñas semejantes á las comunes, aunque de un diámetro mucho menor; las otras en forma de patin parecidas á los frenos que llevan el nombre de su autor Mr. Laignel. Colocado el wagon en su cuadro, construido á la manera ordinaria, aunque con la holgura suficiente para que la caja pueda tener un juego vertical; fijo por medio de un fuerte eje ó clavija en el punto o' del cuadro, que debe estar á una altura conveniente para que las ruedas pequeñas de las patas no toquen las barras-carriles, y á una distancia del centro del carroaje calculada de antemano para obtener un rozamiento más ó menos grande; interpuesta entre el wagon y el cuadro en el otro extremo, una palanca semejante á la que se ve en las figs. 17, 18 y 19, la cual permita que los patines de las patas del wagon caigan sobre las barras-carriles cuando convenga y las levanten dos ó tres centímetros cuando sea menester; se comprende fácilmente, que mientras la palanca $p p$ se halle en la posición que demuestra la fig. 15, los frenos ó patines P , no obrarán sobre las barras-carriles, y el cuadro en que están montadas las ruedas soportará todo el peso del wagon, que marchará del modo ordinario. Pero luego que una tracción cualquiera obre sobre la palanquita d , (fig. 16), y la obligue á tomar la posición que en ella se ve, su flexión, que sujetaba entre

los dos anillos *a a* el vástago *b*, dejará libre á este que subirá sin obstáculo ninguno, y la gran palanca *p p* tomará la posición indicada en la fig. 16 por efecto del peso del wagon, el cual por medio de los patines, ejercerá contra las barras-carriles un rozamiento proporcional á este mismo peso y á la distancia á que se halle del centro el punto *o'*.

El wagon puede sujetarse al cuadro con toda la seguridad necesaria por medio de pérnios, sin estorbar el juego de la palanca. En cuanto á las ruedas pequeñas de las patas, que como se ha visto, no tocan al rail en ninguna de las posiciones del wagon, están solo para el caso de ruptura de un eje ó rueda, evitando con su servicio el descarrilamiento que sin ellas seria inevitable.

He indicado ya antes, pero conviene recordar otra vez, que al dar los diferentes medios de cerrar el circuito eléctrico en cada caso dado, no ha podido ser mi ánimo presentarlos como únicos, ni mucho menos como perfectos; sino solo citar ejemplos que podrán variar infinitamente sin alterar por eso en nada el sistema. Y diré resumiendo: que la base principal de este, lo que lo constituye esencialmente, es llevar en los trenes un generador eléctrico, provisto de su aparato avisador, en comunicacion con dos conductores paralelos á la via, de los cuales, el uno puede ser la tierra ó las barras-carriles, y el otro, perfectamente aislado, debe componerse de una doble serie de conductores parciales colocados de una manera alternada; disposicion que permite á un tren recibir una señal eléctrica á la distancia mínima del peligro que se haya marcado de antemano, cualquiera que sea el punto de la via en que se halle este peligro; disposicion, en fin, que es tal vez la única, con la cual pueda establecerse una comunicacion eléctrica entre dos trenes en marcha; entre un obstáculo y el tren, y entre este y los guardas de la línea, si han de concurrir las dos circunstancias enunciadas, de obtenerla en todos los puntos de la via, y á una distancia dada, suficiente á detener el tren oportunamente.

Dejo á la consideracion de cualquier persona algo versada en estas materias, juzgar si con un sistema que llene estas condiciones, combinado con un reglamento perfecto y bien observado,

como suelen serlo en general los de los caminos de hierro, no cambiará la faz de este género de locomocion, haciendo desaparecer las causas que producen esos terribles accidentes, tan fatales al viagero, y tan perjudiciales á las empresas.



Revista científica de LA PRESSE del 1.º de Febrero de 1855.—Artículo de Mr. Victor Meunier sobre sistemas para evitar accidentes en los caminos de hierro por medio de la electricidad.

En la seccion de variedades correspondiente al número 113 de nuestra *Revista*, nos hacíamos cargo, aunque ligeramente, de un artículo de ciencias suscrito por Mr. Victor Meunier y publicado en *La Presse* del 29 de Diciembre último. Nuestros lectores recordarán la extrañeza que nos causó ver descrito detalladamente el *sistema de señales eléctricas destinado á prevenir accidentes en los ferro-carriles*, inventado por Mr. Guyard, sin que se hubiese hecho mención siquiera del que nuestro compañero el ingeniero D. Manuel Fernandez de Castro presentó á la Academia de Ciencias de París reclamando la prioridad de esa invencion, siendo así que ambos sistemas son enteramente iguales.—Esperábamos que *La Presse* echaria de ver su omision, y no nos engañamos; pues precisamente cuando escribíamos aquellas líneas, se publicaba en el mismo periódico una rectificacion tan cumplida como corresponde á la ilustracion é imparcialidad de Mr. Meunier. Creemos deber dar á nuestros lectores conocimiento de este artículo. Dice así:

«Todos los periódicos anuncian, refiriéndose al *Piymonte de Turin*, que el Gobierno Sardo acaba de conceder á Mr. Bonelli una autorizacion para hacer en el camino de hierro de Turin á San Paolo el ensayo de su *Telégrafo de locomotoras*. Añaden tambien que por medio de dicho telégrafo se obtendrá:

1.º Una correspondencia continua y regular entre los trenes

de los caminos de hierro, cualquiera que sea la velocidad de su marcha y en todo el tiempo que esta dure; de manera que los maquinistas sabrán siempre á que distancia se hallan los trenes, ya sea delante ya detrás, y podrán comunicarse.

»2.º Una correspondencia continua y regular entre las estaciones telegráficas y los trenes en marcha, y viceversa.

»3.º Una gran facilidad para que los guardas del camino prevengan á los maquinistas, á la distancia conveniente, sin el auxilio de máquinas, cuando ocurra un accidente ó haya un obstáculo cualquiera en el camino.

»4.º Un nuevo sistema de líneas telegráficas, que además de las ventajas antedichas, tendrá la no menos importante de no estar espuesto á roturas, escluyendo el uso de los alambres.»

»Nada hay hasta aquí que no aprobemos; ¿pero en qué difiere este sistema, si se exceptúa el último artículo, cuya solución no conocemos; en qué difiere por sus efectos del *Monitor eléctrico de los caminos de hierro*, inventado por Mr. Th. Du Moncel hace mucho tiempo, y del cual presentó este activo é ingenioso físico á la Academia de Ciencias, no hace tres semanas, un modelo que funcionó de la manera mas satisfactoria?

»El aparato de Mr. Du Moncel tiene por objeto:

»1.º Transmitir á los trenes en movimiento, en toda la estension de la línea que recorren, tres especies de señales, por medio de las cuales pueda advertirseles que se detengan, que pongan su telégrafo portátil en comunicacion con el de la línea, y en fin, que continúen su marcha.

»2.º Completar estas señales poniendo en movimiento un avisador, cuyo repique dure, así como la señal, hasta que se haya obedecido la indicacion transmitida.

»3.º Marcar de kilómetro en kilómetro la posición de los trenes en un contador electro-cronométrico, ó cuadrante de doble aguja, colocado en cada estación y visible á cierta distancia.

»4.º En el caso en que dos trenes vayan uno al encuentro del otro, ó marchen en el mismo sentido con velocidades diferentes, hacer una señal de alarma en los dos trenes en el momento

en que no estén separados sino por una distancia de dos kilómetros.

»5.º Advertir, en fin, á las estaciones cuando se acercan los trenes entre sí hasta el punto de que pueda comprometerse la seguridad de los viajesos.

»Estos resultados se obtienen por medio de cinco aparatos diferentes.

»Los únicos gastos de instalacion que necesitan, son la adición de un alambre, además del que exista ya para el servicio de la línea, y colocar de kilómetro en kilómetro dos barras de hierro entre los dos rails. Las pilas que ponen en acción los aparatos son las de los telégrafos de las estaciones y las de los telégrafos portátiles instalados en los trenes, no hay pues que aumentar ningun gasto de esta especie para aplicar el sistema.

»Por otra parte pueden servir para establecer una correspondencia telegráfica de un extremo á otro de los trenes, y para prevenir la separacion de un convoy, segun el sistema propuesto por Mr. Miraud.

»Es evidente, que en cuanto á la aplicacion, el sistema de Mr. Bonelli no difiere del de Mr. Du Moncel.

»¿Y en qué, difiere bajo este punto de vista del inventado por el Capitan de ingenieros Guyard?

»Hemos expuesto este sistema en nuestro folletin del 29 de Diciembre último. Vuélvase á leer aquella sucinta descripción, y dígase despues si el telégrafo de Mr. Bonelli promete mas de lo que hará el telégrafo de Mr. Guyard.

»Pero aquí nos obliga la justicia á abrir un paréntesis: despues seguiremos nuestro razonamiento.

»Un jóven ingeniero del Cuerpo de minas de España, Mr. Manuel Fernandez de Castro, es autor de un sistema de señales eléctricas aplicable á los caminos de hierro, y por medio de las cuales se propone suplir la incontestable insuficiencia, demasiado bien demostrada por los hechos, de las señales que para prevenir accidentes y desastres suministra la óptica y la acústica.

»La descripción que hicimos del sistema del Capitan Guyard, nos dispensa de entrar en ningun detalle sobre el de Mr. de Castro, porque son casi idénticos.

»Pero debemos añadir, que el ingeniero extranjero tiene la mas incontestable prioridad sobre el oficial frances. Mr. de Castro, que se halla actualmente en España, nos manifiesta en una carta, que ha llegado hoy mismo á nuestras manos, el temor de que nuestro patriotismo nos impida reconocer sus derechos; pero no somos patriotas hasta ese punto; ó al menos no lo somos de esa manera; y lo declaramos sin dificultad ninguna, despues de habernos informado convenientemente: el privilegio de Mr. de Castro tiene algunos meses de anterioridad al de Mr. Guyard, que sin saberlo (y su honradez no permite dudar de ello), ha hecho por su lado lo mismo que Mr. de Castro habia hecho por el suyo, para que se cumpla sin duda el adagio que dice: *«les bons esprits se rencontrent.»*

»Por otra parte, Mr. de Castro ha dirigido ya á la Academia de Ciencias una reclamacion de prioridad contra Mr. Guyard y Mr. Du Moncel. Con respecto á este último nada decimos, porque no hemos tenido ocasion de verificar los hechos (1).

»Mr. de Castro, que ha estado en Paris el año último, hizo construir sus aparatos por Mr. Rhumkorff, y ha vuelto á España, llamado por su Gobierno, con la mision especial de ejecutar en grande el ensayo de su sistema.

»Volviendo, pues, á tomar el hilo de mi discurso: hé aquí cuatro físicos, entre los cuales se verifica una de esas concurrencias tan comunes en la historia de las grandes invenciones, y que sea dicho de paso, manifiesta cuán lejos está la creacion de las ideas de ser un acto puramente individual. De esos cuatro físicos, dos obtienen los medios de experimentar la idea comun; los otros dos han solicitado en vano hasta ahora, los medios de hacer al público el gran servicio que están en disposicion

(1) Podemos asegurar, que el privilegio de Mr. Du Moncel, que no tiene con el de nuestro compatriota la analogia del de Mr. Guyard, es anterior á este, pero posterior al del Sr. Castro, cuando menos, tres meses, puesto que en el catalogo oficial que se imprimió anualmente en Francia, y que tenemos á la vista, consta el de nuestro compañero como tomado en Inglaterra el 6 de Octubre de 1853, y en Francia el 31 del mismo mes, y no aparece el de Mr. Du Moncel, que sabemos extraoficialmente se tomó en Enero ó Febrero de 1854.

de prestarle. ¿De qué puede provenir esto? De alguna diferencia en el mérito de las invenciones? No, puesto que son idénticas. ¿La habrá en el mérito de los autores? Tampoco, porque si de los atendidos es uno ingeniero de minas; y el otro director de líneas telegráficas, de los otros dos, que nada consiguen, este es un físico fecundo en descubrimientos ingeniosos; aquel un oficial de los mas distinguidos. ¿Cuál puede ser entonces la causa de semejante anomalía? Una tan sola vemos, y es que los últimos son franceses, y los otros extranjeros; español el uno, piemontés el otro.

»¿Esperamos, para adoptarla, que esta invencion haya tenido buen éxito en el extranjero? Sí; porque esa es la condicion con que hasta las ideas de origen frances consiguen plantearse en Francia. ¡Sirvan de ejemplo los jardines llamados ingleses!

»Una persona muy al corriente en estas materias, exponia no hace mucho á un empleado del camino de hierro del Norte, el sistema que acabamos de mencionar; despues de una multitud de objeciones frivolas, que fueron destruidas: «reconozco, dijo en fin el funcionario, que son invenciones recomendables, y sería de opinion que se ensayaran si ocurriesen accidentes; pero si no los hay.»

»No se crea que inventamos la anécdota; respondemos de su exactitud. ¡Tales son las disposiciones que encuentran los inventores en nuestro país, en aquellos de quienes depende desgraciadamente el éxito de sus invenciones!

»Por lo visto no puede llamarse accidente lo que sucedió ayer mismo en el camino de hierro del Havre, cerca de Sotteville les Rouen. ¡No! «el conductor del tren y los empleados de correas han sido los únicos que han sufrido algunas contusiones, que no les han impedido continuar su servicio,» no ha habido que pagar indemnizaciones, y por consiguiente, no es accidente lo que ha ocurrido. Pero ¿qué ha faltado para que las consecuencias hubiesen sido otras? ¿de qué ha provenido el peligro? De que las señales no se percibieron á tiempo. Ahora bien, el monitor eléctrico, hubiera advertido al tren tan luego como hubiese llegado á dos kilómetros de la locomotora estacionaria; el choque, pues, no hubiera podido tener lugar.

«Sepa el público, al menos, que si el viajero está expuesto en un camino de hierro á tantos peligros, peligros cuyo número y gravedad aumenta cada día con la actividad creciente de la circulación; si hay muchas probabilidades, de que el que sube en un wagon no llegue ileso al punto á donde se dirige; si hay un verdadero motivo para que existan los seguros contra los riesgos de caminos de hierro; no es porque los medios de evitar la mayor parte de los accidentes (que con mas frecuencia de lo que generalmente se cree, hacen víctimas cuyo número no se conoce nunca exactamente), no es, digo, porque no se hayan descubierto esos medios preservadores: existen para la mayor parte de los casos; y la electricidad da un medio seguro de destruir las probabilidades mas frecuentes y peligrosas.»

Minas del Jaroso.

Uno de nuestros suscritores ha tenido á bien remitirnos la adjunta nota sacada de una comunicacion que ha recibido de don Arminio Breithaupt, ingeniero sajón, que tanto crédito ha sabido grangearse entre los mineros de Sierra Almagrera, en el corto tiempo que hace tiene á su cargo la direccion facultativa de varias minas ricas del barranco Jaroso, cuyo criadero, aunque no tan abundante ni de tan fácil explotación como en un principio, no por eso deja de ser siempre uno de los mas productivos y de mas seguro porvenir de todos los hasta ahora descubiertos en la Península.

«Desde el cargadero del Norte del pozo de extracción de la *Rescatada*, llamado *S. José*, y á una profundidad de 120 varas de la superficie, D. Guillermo Bachiller, antes director de esta mina, puso una galería en direccion N. 32° E. Habiendo yo reemplazado despues á dicho director continué siempre avanzando aquella galería que, á las 74 varas desde su punto de partida cortó, en 13 de Octubre último, el filon á que se dirigia, el ya muy conocido y aun beneficiado con diferentes trabajos en la mina colindante llamada la *Corona*. Este filon tiene su rum-

bo á los 335° de la brújula (N. 25 O.), y baja casi vertical. En el punto donde se cortó tiene $\frac{3}{4}$ de vara de potencia, y se componia esencialmente de Celestina agrietada y de un color amarillento sucio. Con esta ocasion debo hacer observar, que esta Celestina la han calificado hasta ahora equivocadamente como barita. En los huecos se encuentran pequeños y delicados cristales de plomo blanco y de cloruro de plomo. Estos dos minerales merecen llamar muy particularmente la atención de los mineros, porque ellos, íntimamente unidos tal vez con el cloruro de plata, son los que constituyen la verdadera riqueza de aquel criadero. Un ensayo al soplete de estos minerales me ha dado el mas satisfactorio resultado; 8 onzas de plata por quintal.

«Ademas de la Celestina se presenta una especie de hierro oligisto descompuesto, con un contenido de 2 á 3 onzas de plata, diseminado con irregularidad. El pendiente y el yacente del filon están atravesados por soplados no muy grandes, pero muy frecuentes, que han exigido ya alguna fortificacion en ciertos puntos.

«Para asegurarme de que efectivamente era este el filon de la Corona que se buscaba, y no alguna ramificacion suya, puesto que todavía no se habia fijado cual era su verdadero rumbo principal, hice continuar la galería, atravesando el pendiente hasta unas 5 varas, sin haber encontrado mas que algunos soplados estériles paralelos al filon. Siendo ademas muy conveniente esta prolongacion de la galería para colocar la boca de un pozo vertical que ha de servir despues para la mas cómoda explotación ulterior.

«Al mismo tiempo tambien se continuó escavando por el filon hácia la Corona, con cuyas labores nos pusimos en comunicacion, en principios de Diciembre, á las 25 varas de corrida. En esta galería se ha presentado el filon menos agrietado, pero tambien mas pobre ó mas escaso de los ricos minerales que se esperaban, aunque siempre mereciendo la pena de ser beneficiado. En direccion N., hácia la mina colindante la *Observacion*, se sigue ahora un trabajo de investigacion, cuyos resultados se esperan todavía. En la pertenencia de esta

«Última mina se ha encontrado ya también el mismo filon, pero no tan rico como en las otras. También estamos esperando á ver los resultados de las labores que se siguen en profundidad en la *Reschada*.

«Para el caso muy probable de que el filon se presente beneficiable en toda la pertenencia de esta mina, he proyectado la construcción de una vía de barandas de hierro, que tendrá cerca de 80 varas á lo largo de la galería, y cuyas grandes ventajas son fáciles de conocer. = Jaroso 21 de Enero de 1855. = Arminio Breithaupt.»

Procedimiento para poner en evidencia de un modo gráfico las relaciones que unen la composición química de los cuerpos con sus propiedades físicas, por Mr. Dumas (1).

Me propongo presentar á la consideración de la Academia en una serie de memorias y por numerosos trazados de líneas, si estas investigaciones las encuentra dignas de su interés, la íntima conexión que existe entre la composición de los cuerpos y sus principales propiedades físicas.

Tomando, por ejemplo, en estos trazados sobre el eje de las abscisas, valores que representan los pesos atómicos de los cuerpos, y sobre el eje de las ordenadas otros valores que sean expresión de las propiedades físicas que se trata de comparar entre sí, se presentan desde luego á la vista relaciones que por su sencillez son dignas de transmitirse en la enseñanza.

Así los cuerpos isomorfos, como lo he hecho ver hace mucho tiempo, tienen generalmente el mismo volumen atómico: las ordenadas del volumen, son pues, de la misma longitud.

Los trazados ponen en evidencia que en los cuerpos isomorfos que no se encuentran en este caso, los extremos de las ordenadas, están siempre á lo menos unidos por líneas rectas mas ó menos inclinadas con respecto al eje de las abscisas.

(1) C. R. de la Acad. des Scienc., n.º 22, 1854.

Entonces casi siempre crece el volumen cuando el peso atómico aumenta. Sin embargo, hay ciertos casos especiales en que sucede lo contrario.

Cuando se comparan entre sí cuerpos de la misma clase, como óxidos, cloruros, sales, compuestos orgánicos, se advierte que si los extremos de las ordenadas no llegan á encontrar la misma línea recta, sino cuando se trata de cuerpos de un mismo tipo químico, por lo menos de una misma familia, en todas las rectas que pasan por tales extremos, se reconoce tendencia á conservar entre sí cierto paralelismo, y aun las mas veces llegan á ser perfectamente paralelas.

Este paralelismo existe aun entre las rectas que reúnen por una parte las ordenadas que representan los volúmenes atómicos de cloruros, bromuros y yoduros metálicos isomorfos, y por otra las que se refieren á los éteres compuestos que tienen el mismo contenido en cloro, bromo y yodo como elemento.

Algunas veces se observa, sin embargo, en la dirección general de las rectas, ciertos desvíos que se esplican por una circunstancia particular que se refiere á la solubilidad.

Entre dos compuestos comparables, los que son insolubles parece que tienen la ordenada del volumen mas corta. Lo que equivale á decir, que la contracción de los elementos es mas fuerte en el momento de formarse los cuerpos insolubles, ó bien que es mayor la cantidad de calor que entonces se separa. Un cuerpo insoluble, seria, pues, un cuerpo al que faltaria realmente el calor necesario para su fusión en los disolventes.

Así, pues, los cuerpos del mismo tipo químico son los que tienen volúmenes atómicos iguales, ó bien que se aumentan ó disminuyen proporcionalmente al aumento de peso. Los que se hallan en este caso están ligados por una ley de continuidad.

No son solo los cuerpos compuestos de un mismo tipo los que están sujetos á estas reglas, sino que las mismas se aplican también á los cuerpos metálicos ó no metálicos. Los que son isomorfos comparados entre sí, ofrecen, ó bien volúmenes atómicos iguales, ó bien volúmenes que aumentan ó disminuyen proporcionalmente al aumento de peso.

Pero el trazado relativo á los cuerpos simples descubre tipos

muy distintos, y aun da tambien á conocer no pocos vacios.

Tambien, para descubrir fácilmente las relaciones numéricas que unen, no solamente los volúmenes atómicos, sino tambien los pesos atómicos de los cuerpos, relaciones sobre las cuales he llamado la atencion hace algun tiempo, en lo que concierne á los cuerpos simples, es menester realmente recurrir á la comparacion de los cuerpos compuestos, y en particular á las tablas que he formado por uno de los procedimientos siguientes:

1.º Para las combinaciones orgánicas he construido hace tiempo una tabla con tres columnas que clasifica la mayor parte de los compuestos conocidos, y que permite prever la composicion de otros en el caso en que experimenten modificaciones ordinarias.

2.º Pero como todos estos compuestos pueden modificarse ademas por sustituciones, he procurado averiguar para un tipo químico dado, y para los cuerpos capaces de entrar en él, á cuánto ascendería el número de compuestos que las modificaciones del tipo permitirían realizar, si, matemáticamente hablando, se formasen todas las combinaciones posibles aun sin tener en cuenta las permutaciones.

Y si no causa admiracion el saber que la tabla de tres co-

ESTADISTICA.

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.
1200	1666	X 3333	1420	344	"	"	"	"	280	206	140	105

lumnas, muestra que los compuestos orgánicos de un mismo tipo se cuentan por cientos; no deja ciertamente de causar asombro el que, por ejemplo, en el caso particular de la produccion de los álcalis compuestos por los procedimientos de MM. Wurtz y Hofmann, pueden producirse, aun reduciendo á sesenta el número de los carburos de hidrógeno ó de los metales capaces de sustituir á los cuatro equivalentes de hidrógeno, mas de cuatrocientos mil cuerpos análogos al amonio.

Las fórmulas químicas suministradas por la tabla mencionada y por las sustituciones, ofrecen repeticiones periódicas, proporcionalidades, y consónancias de números muy dignas de atencion, porque se les vuelve á encontrar en las fórmulas de la química mineral y tambien en los equivalentes de los cuerpos simples.

Estas diversas consideraciones introducidas hace algun tiempo en mi enseñanza, han sido de mi parte objeto de un estudio constante. En el momento de someter á la discusion el fruto de ellas, tengo necesidad, y esto podrá tal vez disculpar esta corta comunicacion, so pena de pasar por plagiarío de mi propio pensamiento, de demostrar algunos puntos esenciales que mis estudios han puesto en evidencia.

ESTADISTICA.

to de Adra en Enero 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.					
"	"	"	"	22140	28714	29369	88107	91440

Adra 26 de Enero de 1855.

Copelaciones verificadas en Concentraci6n; en Enero 6ltimo.

Número de copelaciones.	Plomo que entr6 en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marcos.	Onzas.
1	5.004	5.987	De Payas, Hornos y Villaricos.	862	
2	11.185	13.812	De Contratistas, Linares, Villaricos y Almuñecar..	898	
3	5.420	6.279	De Cartagena, Almuñecar y Villaricos.	875	3
3	21.607	26.078		2.635	3

Adra 31 de Enero de 1855.

VARIEDADES.

Hemos sabido con especial satisfacci6n que 6 principios de este mes se han inaugurado, con cuarenta y siete alumnos matriculados, las ensefanzas de la Escuela pr6ctica para Capataces de Minas establecida en Mieres, provincia de Oviedo, bajo la direcci6n inmediata de su primer catedr6tico D. Pío Josué y Barreda: la distinguida laboriosidad y dem6s relevantes cualidades de este ingeniero, nos hacen esperar de dicha Escuela resultados importantes para la s6lida prosperidad de una industria en que los conocimientos especiales son imprescindibles, no solamente en las personas encargadas de proyectar y dirigir las

obras, sino tambien en los pr6cticos 6 quienes se confi6 la inmediata vigilancia de tan penosas faenas.

Segun se lee en el Diario de San Petersburgo, la cantidad total de oro estraído de las minas del Ural, de propiedad del Estado, durante el primer semestre del a6o de 1854, asciende 6 190 puds, 6 sean 6,840 libras.

Las noticias de los distritos mineros de California continúan siendo favorables con respecto al cuantioso rendimiento de las minas auríferas, segun refiere el *Empire County Argus*; pero la situaci6n de los 6vidos explotadores de este precioso metal, 6 pesar de las grandes cantidades que se van estrayendo, no est tan lisonjera como debiera suponerse; bastando saber que en medio de aquellas riquezas se tropieza 6 cada momento, segun dice el *Nevada-Journal*, con grupos de mendigos.

El desarrollo que va adquiriendo la minería en Copiap6, provincia de Atacama (Chile), con lo que ha facilitado la exportaci6n el ferro-carril de Copiap6 6 Caldera, que ya se prolonga hasta los Minerales, merece ser consignado en nuestra *Revista* con algunos datos estadistic6s que contribuyan 6 poner de manifiesto toda su importancia.

Los principales distritos, 6 principios de 1854, eran Chañarcillo; Tres Puntas, Rom6ro, Sacramento, Perez y Lomas-Bayas, laboreándose 17 minas de oro, 509 de plata y 116 de cobre, que ocupaban 6,869 operarios. El a6o 1830 se obtuvieron 6.659 marcos de plata; en 1840 aument6 6 19.248; en 1850 subi6 6 387.020; y por fin, en 1852, se han exportado las pastas y minerales que se espresan:

Plata en barras. Marcos.	Mineral de plata. Quintales.	Mineral de cobre. Quintales.	Cobre en barras. Quintales.	Ejes de cobre. Quintales.
407.421	106.445	118.580	10.579	38.449

que representa un valor de seis y medio millones de pesos fuertes. También ha sido considerable la extracción de oro fundido.

En el mismo año de 1852 han sido registradas 17 minas de oro, 767 de plata y 407 de cobre, denunciándose también muchas minas antiguas.

Cada sociedad minera solo puede emitir 24 acciones que se llaman *barras*, y la transferencia se verifica con toma de razón en las oficinas abonándose 2 p. % de alcabala, que solo en Copiapó produce más de 8.000 pesos al año.

Todas las primeras materias se importan del extranjero libres de derechos, pero la exportación de pastas y minerales paga el 5 p. % sobre su avalúo que se recauda por la Aduana, recargando además cada marco de plata $\frac{3}{4}$ de real como arbitrio local.

Las oficinas de beneficio consisten en 17 de amalgamación simple para minerales de plata cálidos; 3 buitrones para el beneficio por patio; 2 establecimientos de fundición y 1 de amalgamación a la alemana en toneles, para minerales fríos, ocupándose en todos hasta 722 operarios.

Para minerales de cobre hay 6 oficinas y además se están montando 2 grandes establecimientos en el Puerto de Caldera.

La mayor parte de los minerales dan, por término medio, 196 marcos por cajón de 64 $\frac{1}{99}$, obteniéndose con frecuencia grandes trozos de plata casi pura que desde luego se llevan al horno con las piñas, para obtenerla en barras. Solo la mina *Descubridora*, de Chañarcillo, ha producido en 1852, 80.697 marcos de plata; y la *Buena Esperanza* en el año siguiente, 124.740, habiendo realizado un producto líquido de 730.491 pesos.

A. A. DE L.

Escriben de Málaga con fecha 31 de Enero.

«El último vapor inglés, llegado a Inglaterra de los Estados-Unidos, ha traído noticias fatales de aquellos mercados, referentes a ventas de plomo, pues que su precio había bajado a 5 $\frac{1}{4}$ pesos fuertes por quintal. Como creo natural, esta circuns-

tancia ha influido en nuestros precios, y solo se han vendido algunos picos de la fabricación de Linares, a razón de 80 reales por quintal.»

Tomamos del *Diario Español*.

«El sábado por la noche ocurrió en el ferrocarril de Aranjuez un acontecimiento que ha tenido consecuencias bastante desagradables. El convoy que salió al anochecer de Tembleque chocó con otro convoy de wagones, resultando del choque el descarrilamiento de ambos trenes, la muerte de dos personas y diez y siete heridos.»

Por Real orden de 22 de Enero, del Ministerio de Fomento, ha sido destinado el ingeniero jefe de segunda clase D. Sergio Yegros a la inspección de Guadalajara con residencia en dicha capital.

En Real orden espedita por el Ministerio de Fomento y comunicada el 24 de Enero al de Estado se declara que el ingeniero jefe de primera clase D. Isidro Sainz de Baranda, jefe del distrito minero de las Islas Filipinas, debe disfrutar al tenor de lo dispuesto en Real orden de 15 de Marzo anterior la consideración de inspector de distrito con el sueldo anual de tres mil duros.

Por Real orden de 29 de Enero, espedita por el Ministerio de Fomento, ha sido nombrado inspector de minas del distrito de Oviedo el ingeniero jefe de segunda clase D. Andrés Pérez Moreno.

Almería 23 de Enero.

Los plomos de primera valen 84 a 86 reales por quintal, puestos en bordo, y el de segunda, de 82 a 84 reales id., con apariencias de subida por falta de existencias.

El albayalde de primera se vende á medida que se ofrece en venta al precio de 160 rs. en bordo.

Málaga 22 de Enero. = Precios corrientes.

Plomo en barras 84 á 88 reales por quintal.

Idem en municion 95 á 100.

Idem en planchas 110 á 112.

Mercado de metales. Londres 26 de Enero de 1855.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra.	0	1	11
Cobre ingles de regular afino, ton.	126	»	»
superior.	129	»	»
Estaño ingles, en barras.	118	»	»
Hierro de Walles, barras, en Londres.	9	»	»
de Staffordshire en id.	10 á 10	10	»
en rails, en Walles.	6 á 6	5	»
Hierro colado, (n.º 1.) en Clyde, 3-7 á 3	3	8	»
Plomo ingles, en barras.	22-10 á 23	»	»
en plancha.	24	»	»
español, en barras.	22-5 á 23	»	»
Minio.	24	»	»
Albayalde.	27-10 á 29	»	»
Zinc en hojas.	30	»	»

Swansea 19 de Enero.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Mineral de cobre de 6½ por %, ton.	6	5	»

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PÁRTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Real orden señalando la longitud máxima de las pertenencias mineras especiales ó supletorias.

Excmo. Sr.: He dado cuenta á S. M. (q. D. g.) de varias consultas elevadas por los Inspectores de minas acerca de la longitud máxima ó de la latitud mínima que pueda darse á las pertenencias especiales ó supletorias de que tratan los artículos 15 de la Ley y el 72 del Reglamento vigentes: y con presencia de lo informado sobre el partitular por la Seccion de Fomento del Consejo Real, y conformándose con lo propuesto por la Junta Superior de minería, S. M. se ha servido señalar 400 varas para la longitud máxima de esas pertenencias y 100 varas para su menor latitud en los criaderos en filones; pero con la advertencia de que en todas las demas clases de criaderos no podrán concederse dichas demarcaciones, á no ser que el espacio que han de comprender esté circundado por todos lados de minas demarcadas ó designadas; á fin de que no puedan introducirse en el terreno franco que deba naturalmente formar parte de una pertenencia ordinaria.

De Real orden lo comunico á V. E. para su conocimiento y gobierno.

Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 20 de Febrero de 1855. = Luxán. = Sr. Director general de Agricultura, Industria y Comercio.

Tomo VI. (1.º de Marzo de 1855).

Análisis de algunas cenizas de carbones asturianos para servir de comprobación relativa á los coques.

Clasificación de las capas de carbon de que proceden.

En el número 113 de nuestra *Revista* hemos dado tablas sinópticas representando el conjunto de varios ensayos practicados sobre las ullas de la provincia de Asturias; empero no serian completos dichos ensayos sino se presentasen los análisis rigurosos de algunos carbones ó coques, cuyo uso en la metalurgia es hoy día de consideración.

Ya hemos manifestado los indicios que suministraba la acción del ácido sulfúrico diluido sobre las cenizas despues de enfriadas, y aunque imperfectos, tenemos sin embargo la prueba de que dicha acción es una guía bastante segura para reconocer el azufre de los sulfuros. Berthier dice en su célebre tratado de ensayos por la vía seca, que el ataque de los coques por el ácido clorhídrico denota el azufre que delienen al estado de proto-sulfuro de hierro. No dudamos que esta asercion fuese del todo exacta en los coques que ensayó el Sr. Berthier, mas nosotros hemos reconocido en coques almacenados, hechos al aire libre y apagados con agua, que los ácidos sulfurosos y sulfúricos, segun el tiempo de almacenaje, existian en varios estados, que por desgracia nuestras ocupaciones industriales no nos permiten estudiar completamente; sin embargo, como es muy fácil comprender que la porosidad y el poder absorbente del coke debe retener alguna parte del ácido sulfuroso que se iba despidiendo al tiempo de apagar los trozos separados de los montones, no insistiremos mas sobre este hecho.

Para averiguar lo que producía la esposición al aire libre de los carbones menudos, hemos lavado y carbonizado en hornos al estilo de Saarbruck varias cantidades de las clases inferiores de *Pumarabule*, y hemos observado con el ingeniero D. Gregorio de Aurre, condensaciones de azufre puro, tanto en las paredes como en la superficie de la capa arcillosa, que necesita el

mencionado método, y un increíble desprendimiento de ácido sulfuroso en las últimas horas de carbonización. Si tenemos momentos descansados nos proponemos completar las anteriores observaciones, aunque sea dicho trabajo mas bien propio de un director de laboratorio, que de ingenieros encargados de mil faenas mineras.

El análisis de las cenizas de los coques que mayor empleo tuvieron hasta la fecha en la industria asturiana, inaugurará la série de los que sucesivamente aparecerán sin duda en nuestra *Revista Minera*.

Cokes de Mieres.

Al principio los coques de las oficinas de Mieres, se fabricaban con los carbones de las minas *Macho* y *Cuesta* de la orilla izquierda del rio Candal. No se habian establecido los lavaderos de piston que posteriormente hemos construido en el año 1851.

La disposición de zonas pizarrosas dentro del carbon, así como el estado deleznable de uno de los hastiales, introducian en los productos sometidos á la carbonización gran cantidad de láminas pizarrosas.

Llegaba el coke á presentar á veces hasta 25 por % de cenizas ó materias terrosas, y en 100 partes de dichas cenizas hemos encontrado:

Residuo insoluble, pizarroso y arcilloso.	28,51
Azufre.	8,50
Cal carbonatada.	2,35
Cal sin duda combinada con azufre.	3,25
Magnesia.	14,50
Alúmina.	9,00
Peróxido de hierro libre y hierro combinado con el azufre.	51,40
Cok mal quemado y pérdidas.	2,99
Total.	100,00

Mas tarde los lavaderos han hecho bajar el tenor de las cenizas á 14 y 16 por 100, separando sobre todo las partes pizarrosas, mas como el horno alto habia seguido su marcha sin tropiezo notable con coques muy impuros, no hemos juzgado oportuno volver al exámen químico de las nuevas cenizas, porque nos ocupaban entonces reformas muy urgentes.

Necesitando mayor cantidad de cok que la producida por sus minas, la fábrica de Mieres esperimentó partidas del fabricado (igualmente sin lavar), de las minas de las *Corujas*. Allí sucedió lo que en el *Macho* y *Cuesta*, es decir, que hubo gran abundancia de cenizas pizarrosas, cuya composicion, estudiada en globo, demostró mayor proporcion de peróxido de hierro, de alúmina y magnesia, con cantidad variable de azufre, segun se habia bien ó mal apagado el cok.

Cokes de Lena.

Las oficinas de acero de la Pola de Lena necesitan para sus varias elaboraciones coques de diferentes clases.

La capa *Terrible* que suministra los carbonos, tiene los hastiales muy buenos y sus productos son generalmente puros, como lo ha demostrado su uso durante 10 años.

Ensayos practicados en grande escala, indican para el carbon en conjunto un tenor en cenizas de 12 por 100 y en el coke no lavado, pero procediendo de buena calidad de carbon, la cantidad de 16 á 18 por 100. Dichas cenizas no han presentado un color igual en toda la parte registrada con las labores exteriores y subterráneas. Las hemos visto muy blancas, grises, otras veces rubias, y alguna, que rara vez, rojas, algo coloradas; variaciones debidas á la mayor ó menor cantidad de piritas encerradas en el mismo carbon.

Analizadas las cenizas grises, que son las mas comunes, se ha reconocido en ellas:

Residuo insoluble arcilloso.	24,80
Azufre.	4,6086
Cal. carbonatada.	1,2000
Magnesia carbonatada.	4,4005
Magnesia libre.	19,7990
Alúmina.	6,1960
Oxido de hierro comprendiendo el que está libre y el hierro combinado con azufre.	37,0040
Pérdidas y carbon mal quemado.	1,9919
Total.	100,0000

Examinadas aparte las cenizas rojas, se halló en ellas:

Residuo arcilloso y pizarroso.	36,6650	} En este análisis puede haberse padecido alguna equivocacion en la cantidad de residuo y de magnesia por no haber hervido bastante la disolucion de ataque.
Alúmina.	4,5529	
Magnesia.	2,4664	
Cal.	2,0600	
Oxido de hierro, y hierro.	41,6625	
Azufre.	4,1942	
Acido carbónico, carbon libre y pérdidas.	8,6010	
Total.	100,0000	

Lo mas notable de los dos primeros análisis, es la gran cantidad de magnesia reconocida en los productos de la incineracion, á cuya proporcion sin duda y á la corta cantidad de sílice, deben probablemente los coques pizarrosos la propiedad de escorificarse mal. Así lo hemos visto varias veces por desgracia en el horno alto de Mieres, y sin inconveniente ninguno en los hornos de acero fundido de Lena. En primer caso, la escorificacion fácil hubiera sido de un efecto ventajoso, y en el segundo, muy perjudicial para los hornos de corriente de aire natural, cuyas parrillas necesitan una gran limpieza.

Cuando hayamos examinado bastante cantidad de coques de Langreo y de Pumarabule, cuyas cenizas son tan diferentes, puede ser que tengamos un medio de descifrar la posicion rela-

tiva de varias capas, unas por debajo y otras por encima de ciertos bancos de pudinga ó brecha caliza que, interpolados en medio de la formacion carbonifera, dan mucho que pensar.

En las masas grandes de pudinga que las nuevas labores y desmontes del ferro-carril han descubierto, se reconoce que ademas de los núcleos de dos calizas diferentes, existen trozos redondos de carbon legitimo, todo unido por una pasta caliza. Estos bancos ó masas de pudinga caliza ofrecen ademas al observador un hecho bien importante, quiero decir, las trazas tan marcadas de erosion, que en toda su estension existen sin duda alguna.

Concluiremos este breve artículo recomendando á los que se ocuparen en lo venidero del análisis de los productos carboniferos de Asturias, el tomar en cuenta las regiones cubiertas en estratificacion discordante, sea por el Trias, sea por el terreno cretáceo, cuyos componentes han podido modificar algo los que naturalmente existian en los carbones.

No nos parece tampoco inútil advertir que será indispensable dedicar especial atención á los carbones de la gran zona cibrábrica, que empezando cerca de la *Vega del Ciego*, sigue pasando por la *Maramuñiz* y *Muñon Cimero* en Lena hasta los valles de *Cuna* y *Miñera* en el distrito de Mieres y los altos que dominan al Nalon en la direccion del *Viso* y *Villa* en Langreo.

Con D. Amalio Maestre hemos hallado mucho arsénico en ciertos carbones del alto de *Colombiello* en Lena y en otros de *Muñon Cimero*. Tambien lo hemos reconocido en algunos puntos de las capas de *Ferroñes* en Llanera.

Si necesario fuese insistir sobre la necesidad de recoger todos los datos que caracterizan ciertas capas, sea para tomarlas como punto de partida ú horizontes, sea para averiguar pliegues y dobladuras, el siguiente hecho vendria á probar lo ventajoso que es hacer en cada comarca carbonifera observaciones concienzudas y minuciosas.

Todos los ingenieros hemos creido hasta poco há, que las capas de carbon pasaban del valle de *Pumarabule* al del *Candin* y altos de *Resellon* con la mayor regularidad, y sin embargo, no es así. Ademas de la falla con salto (*rejel*), reconocida en el *Pumarabule* hay otra en el *Candin*: de ambas trataremos despues

de redueños y dibujados los planos que para la claridad de los hechos son indispensables.

En el valle *Candin*, frente al barranco de la *Jaula*, mucho hubiéramos titubeado en clasificar las capas, si no hubiésemos encontrado los mismos riñones de hierro carbonatado litoide con sus variadas impresiones vegetales; cuya composicion es la siguiente, segun nos escribió últimamente nuestro amigo el ingeniero Mr. Rivot, catedrático de la Escuela imperial de minas en París:

	n.º 1	n.º 2	n.º 3	n.º 4	n.º 5
Agua y ácido carbónico.	0,293	0,263	0,320	0,516	0,327
Arcilla.	0,147	0,253	0,075	0,080	0,075
Cal.	0,067	0,057	0,087	0,136	0,085
Acido de hierro. . . .	0,483	0,420	0,510	0,466	0,507
	0,990	0,993	0,990	0,998	0,990
Dando hierro metálico.	0,338	0,294	0,357	0,326	0,355

Siendo, pues, la capa *Cabra* la única que hasta la fecha en aquel grupo haya presentado este fenómeno, fácil fué despues de bien conocidos y estudiados los riñones, volver á fijar la serie de las capas vecinas. Veremos lo que dirán sus cenizas.

ADRIANO PAILLETTE.

Cálculo de la nueva máquina de desagüe de Almaden.

La nueva máquina de vapor que se halla montada y establecida en la proximidad del brocal del pozo de S. Teodoro, destinada á reemplazar la antigua que verifica hoy el desagüe de estas minas hasta el sétimo piso, con la condicion de que lo haga directamente hasta el noveno, y de esta manera evite los crecidos gastos que proporciona el desagüe con bombas de mano de los pisos inferiores al sétimo hasta depositar las aguas procedentes de estos en el recipiente del sétimo piso, es de doble efecto.

En el supuesto de que en la válvula de la caldera, con el peso que tiene colocado en el extremo de su palanca se represente el máximo de tensión del vapor que debe resistir la caldera, sin temor de que haya una explosión, tenemos que, siendo una palanca de tercer género, resulta

$$R \times D = P \times d \dots (A)$$

R. representa el peso aplicado en el extremo de la palanca de la válvula; *P.* la presión del vapor en la caldera necesaria para levantar la válvula estando la pesa en dicha disposición, en el supuesto de que no tenga aquella peso ni ejerza su influencia sobre ella la presión atmosférica exterior; *D.* la distancia del punto de aplicación de la pesa en la palanca al punto de apoyo; y *d.* la del de la válvula al mismo punto de apoyo.

La ecuación (A) nos da $P = 74,59$ kilogramos. Añadiendo al valor de *P.* el peso de la válvula, que es $5,22$, resulta $77,81$; pero la superficie de la válvula sobre que actúa el vapor es $0,007396$, y por lo tanto la tensión máxima del vapor por cada metro cua-

drado está representada por $\frac{77,81}{0,007396} = 10520,55$, cuyo re-

sultado da $1,052$ de presión sobre cada centímetro cuadrado de la caldera como necesaria para abrirse la válvula; añadiendo la máxima presión atmosférica, ó sea la del nivel del mar, ó $1,033$, resulta $2,085$ que, según Poncelet, corresponde á una elasticidad de vapor próximamente de dos atmósferas: pero como la presión barométrica en Almaden es menor de $1,033$ por centímetro cuadrado, resulta que viene á ser algo menos de dos atmósferas.

Es máquina construida en Inglaterra, con todos sus detalles arreglados á los que describen los mecánicos cuando tratan de las máquinas de este género, y es lo regular que el espesor de su caldera esté arreglado á la fórmula del timbre.

La fórmula $n - 1 = \frac{e - 3}{1,8d}$ que representa el valor de la

presión absoluta efectiva aplicada á nuestra máquina, nos dá $1,86$ atmósferas.

Este resultado, conviniendo con el deducido anteriormente y con lo que se dice en el expediente que obra en la Dirección de estas minas por el ingeniero D. Pio Jusú y Barreda, dá lugar á decidir que la máquina á que nos referimos es de baja presión.

Es máquina fija, de un solo cilindro, y según el mecanismo de las válvulas de entrada del vapor en el cilindro y salida del mismo al condensador, debe pertenecer á las llamadas con condensación sin expansión.

Luego concluimos que la máquina en cuestión es de baja presión, con condensación sin expansión, de un solo cilindro y de doble efecto. Su mecanismo es en un todo semejante al que se describe en todas las obras de mecánica bajo el nombre de máquina de Watt, y omitiremos su descripción; tiene por lo tanto su balancín, la biela que sujeta un extremo de este á la manivela del árbol de un volante, su volante, juego de bombas necesarias para el alimento de agua de las calderas, condensación del vapor, su resbalador excéntrico y demás. Se nota únicamente que para completar los órganos de esta especie de máquinas descritas en las obras de mecánica, falta el regulador cónico: también se observa en los detalles de la máquina de vapor de que tratamos, que sus órganos en cuanto á dimensiones tienen las relaciones que los mecánicos prescriben para las máquinas de este género.

Según consta en el contrato, de que existe una copia autorizada competentemente en el expediente relativo á esta máquina que obra en la Dirección de estas minas, se obligó el fabricante á entregarla de la fuerza de cuarenta caballos; vamos á ver si la tendrá.

La fórmula $P = \frac{d^3 \sqrt{l}}{437}$, en la que *P* representa la fuerza

de la máquina en caballos de vapor; *d*, el diámetro del cilindro motor espesado en centímetros, y *l* el curso del pistón en decímetros, aplicada á dicha máquina de vapor nos dá

$$P. = \frac{85\sqrt[3]{15,15}}{437} = 40,67 \text{ caballos de vapor: despreciare-}$$

mos la fracción decimal que nos resulta de caballo, puesto que esta diferencia que dá el cálculo en fórmulas de tan diversa aplicación puede considerarse como nula, y podemos sentar sin temor de error que la máquina es de la fuerza de 40 caballos.

Espuesto lo dicho pasaré á describir los comunicadores hasta llegar al extremo superior del tirante maestro de las bombas de desagüe, tal como se hallan dispuestos y colocados en el día. En el eje del árbol del volante está centrado un piñon fijo á él,

ó rueda dentada, cuya circunferencia primitiva tiene ^{metros.} 0,78 de radio; es de fundición de hierro y tiene 62 dientes; engrana con otra rueda dentada cuya circunferencia primitiva tiene el ra-

dio de ^{metros.} 1,20: es de fundición y cuenta 97 huecos ó alas y otros tantos dientes. En un extremo del árbol á que está sujeta esta gran rueda dentada va fija una manivela, la cual tiene en su extremo su manezuela ó boton de hierro, habiendo entre el centro de este y el del eje de la gran rueda dentada la distan-

cia de ^{metros.} 0,78, la cual es el radio de la circunferencia que describe el centro de la manezuela. Esta manezuela sujeta á una biela, la cual debe dar movimiento á un balancin de brazos iguales que se halla ya colocado, es de fundición de hierro y tiene la

longitud de ^{metros.} 5,0488, ó lo que es lo mismo, que cada uno de sus

brazos cuenta la de ^{metros.} 2,5244. Del extremo opuesto del balancin debe pender el tirante maestro. Debiendo quedar este el mismo que hay en el día, segun está dispuesto, con la adición correspondiente, disminuyéndole en su sección perpendicular á la longitud del mismo, lo que le falta hasta el octavo piso, resulta que aplicado al desagüe hasta el noveno, deberá tener el peso que luego se dirá.

Vamos á hallar el trabajo necesario en el extremo del balancin comunicador de que debe pender el tirante maestro, para

hacer el desagüe hasta el noveno piso, á cuyo fin tenemos que hacer antes algunas consideraciones.

Segun aparece en el expediente que obra en la Direccion de estas minas en una comunicacion de 16 de Mayo de 1849, dirigida por la misma á la Superintendencia, el ingles Williams dice que puede dar 21 pistonazos por minuto el émbolo motor, y por consiguiente 21 vueltas el volante de la máquina; en otra de la misma de 4 de Agosto de 1851 elevada tambien á la Superintendencia se manifiesta que en las pruebas que se habian hecho, habia funcionado la máquina por sí sola con buen éxito, una vez terminada su montura, y que los resultados no pudieron ser mas satisfactorios, como el mismo Sr. Superintendente presencié. Se deduce que el dicho del ingles, ó que la máquina debe dar 21 pistonazos por minuto, tiene visos de certeza, tanto mas cuanto que en el Ayuda-memoria de los ingenieros y arquitectos por Mr. Claudel, se dice que el volante en esta clase de máquinas dá de 20 á 28 vueltas por minuto: entre estos dos limites el mas probable y conveniente al objeto tal como se hallan colocados los comunicadores, es el número 21, á no poder ser el 20. En vista de lo espuesto sentaremos que en esta máquina debe dar 21 vueltas el volante por minuto.

Se ha dicho que la nueva máquina de vapor es de doble efecto, de baja presión, con condensación sin expansión, de un solo cilindro y de la fuerza de 40 caballos de vapor; estas solas circunstancias manifiestan lo poco á propósito que es esta máquina para el objeto á que se quiere aplicar. La principal aplicación de esta clase de aparatos es en la industria fabril, no teniéndola buena en minería para el desagüe, y es solo á propósito para puntos en donde abundan bastante las aguas y es muy barato el combustible.

Sentado que el volante ha de dar 21 vueltas por minuto, resulta que el piston motor tendrá la velocidad por segundo re-

$$\text{presentada por } \frac{2 \times \overset{\text{metros.}}{1,515} \times 21}{60''} = \overset{\text{metros.}}{1,0605} \quad (\overset{\text{metros.}}{1,515} \text{ representa la}$$

distancia que recorre el piston en cada ascension ó descenso y $2 \times 1,515 \times 21$ el camino que corre el piston motor en cada mi-

nuto) cuya velocidad está en armonía con lo que dice Claudel con respecto á esta clase de máquinas, ó sea que la velocidad del piston varia de $0,90$ á $1,10$ por segundo. La velocidad que tendrá cada punto de la circunferencia primitiva del piñon será

$$V = \frac{2\pi r \times 21}{60} = \frac{3,14159 \times 1,56 \times 21}{60} = 1,715.$$

La velocidad de la circunferencia primitiva de la segunda rueda

$$\text{será } V' = \frac{2\pi r' \times \frac{n'}{n} \times 21}{60} = \frac{3,14159 \times 2,40 \times \frac{62}{97} \times 21}{60} = 1,687.$$

(n' representa el número de dientes del piñon, y n el número de alas ó huecos de la rueda dentada.)

La velocidad del centro de la manzuela de la manivela será

$$V'' = V' \times \frac{r''}{r'} : \text{reemplazando sus valores y teniendo en cuenta}$$

que V' representa la velocidad de cada punto de la circunferencia primitiva de la gran rueda dentada, r' el radio de la misma rueda y r'' el de la circunferencia que recorre el centro de la manzuela de la manivela, tendremos

$$V'' = 1,687 \times \frac{0,78}{1,20} = 1,0965.$$

La velocidad comunicada por la biela que une el boton ó manzuela de la manivela al extremo del balancin, al tirante maestro y por consiguiente á los vástagos de los pistones de las bombas será

$$V''' = \frac{2V''}{3,14159} = 0,698.$$

Segun lo dicho, el número de pistonazos que darán por minuto los émbolos de las bombas de desagüe será **13,42**.

Para cuando haya oportunidad conviene ahora fijarse en la complicacion de los órganos de trasmision de movimiento ó comunicadores, segun se desprende de su descripcion y de los

cálculos que hemos hecho para hallar la velocidad que deben tener los puntos de ellos mas importantes á nuestro objeto.

Para determinar el trabajo motor ó mecánico con que debe contarse en el extremo del balancin de que pende el tirantaje, es necesario primeramente conocer la resistencia. Para esto es preciso contar con que se han colocado en los puntos convenientes el contrapeso ó contrapesos necesarios á fin de que se aproveche lo mas posible la fuerza de la máquina, de que sea igual á cero el peso del tirantaje y el esfuerzo negativo del vapor al descender el tirantaje, y que la velocidad de este sea la misma en su ascenso y descenso; esto se conseguirá disponiendo los contrapesos de tal manera que su suma sea igual al peso del tirante maestro, enganches, vástagos, pistones, etc., despues de rebajado el que pierden las partes que actúan dentro del agua, mas la mitad del peso de las columnas de agua de todas las bombas comprendidas entre los recipientes ó artesones de donde chupan y los puntos superiores de desagüe. Omito los detalles de estos cálculos á fin de evitar confusion y representaré lo mas latamente posible sus resultados.

El peso del tirante maestro con sus enganches, vástagos, pistones, etc., rebajando el que pierden las partes que actuar deben dentro del agua, se ha calculado lo mas aproximadamente, resultando de **6924,6329**.

Llamando R la resistencia total que pende del extremo del balancin, R' el peso del tirantaje y de todos los accesorios de él, como son, articulacion, enganches, cadenas de contrapeso, etc., deducida la pérdida del peso de lo que funciona dentro del agua, R'' el peso de las columnas de agua de todas las bombas comprendidas entre la superficie del nivel del agua de donde chupan, y el desagüe superior respectivo de cada una de ellas, teniendo por base la superficie de los pistones, y X las resistencias pasivas debidas á las funciones de las mismas, tendremos

$$R = R' + R'' + X \dots (b)$$

$$\text{pero } R' = 6924,9329.$$

Para hallar R'' es preciso tener presente que se cuenta con

los cuerpos de bomba y cañonaje colocados en el dia entre el primero y sétimo piso, y los que se hallan comprados y depositados en el cerco de S. Teodoro para completar los de las diez bombas que debe haber desde el brocal de S. Teodoro al recipiente del noveno piso, los cuales tienen los diámetros que se creyeron convenientes para ascender toda el agua que produce la mina, desde el noveno piso á la superficie en relacion con la cantidad de agua que debe subir por ellos para que el desagüe sea proporcional á las cantidades depositadas en los recipientes del quinto, sétimo y noveno piso. Para este cálculo tendremos tambien presente que debe disminuirse en peso una quinta parte de agua en razon á que, segun las observaciones prácticas hechas por los mecánicos modernos, se experimenta pérdida ó no actúa sobre el piston mas que las cuatro quintas partes, debida á causas que son de todos muy conocidas.

Segun Claudel el peso de un metro cúbico de agua de pozo varia entre 1000 kilogramos y 1014, y por lo tanto en este trabajo he basado los cálculos en el supuesto de que un metro cúbico pesa 1007 kilogramos.

Por lo tanto R' está representada por $0,8 \times 0,0281 \times 1007 \times 22,3607$ (corresponde á la 1.^a bomba) $+ 0,8 \times 0,0281 \times 1007 \times 22$ (2.^a bomba) $+ 0,8 \times 0,0281 \times 1007 \times 29,09$ (3.^a bomba) $+ 0,8 \times 0,0281 \times 1007 \times 29,861$ (4.^a bomba) $+ 0,8 \times 0,0281 \times 1007 \times 40,7587$ (5.^a bomba) $+ 0,8 \times 0,0281 \times 1007 \times 50,9262$ (6.^a bomba) $+ 0,8 \times 0,02419 \times 1007 \times 21,7337$ (7.^a bomba) $+ 0,8 \times 0,02419 \times 1007 \times 25,3616$ (8.^a bomba) $+ 0,8 \times 0,02072 \times 1007 \times 25$ (9.^a bomba) $+ 0,8 \times 0,02072 \times 1007 \times 27,3663$ (10.^a bomba) $= 5752,7895$.

Luego tenemos $R = R' + R'' + X$; haciendo el contrapeso ó suma de contrapesos $C = R' + \frac{R''}{2}$, segun hemos manifestado

arriba, tendremos que la verdadera resistencia, que llamaremos R , será $R = \left(R' + \frac{R''}{2} \right)$. Reemplazando en esta ecuacion el valor de R de la ecuacion (b), resultará.....

$$R = R' + R'' + X \rightarrow \left(R' + \frac{R''}{2} \right) = \frac{R''}{2} + X.$$

Reemplazando el valor de R'' tenemos

$$R = \frac{5752,7895}{2} + X = 2876,3947 + X.$$

Llamando T_m el trabajo mecánico que debe desplegarse en un segundo en el extremo del balancin de donde pende el tirante maestro, tendremos $T_m = \frac{R''}{2} \times V''' + XV''$.

Pero XV'' representa el trabajo en un segundo debido á las resistencias pasivas, que llamaremos T_n y $\frac{R''}{2} V'''$ representa el trabajo útil en un segundo que llamaremos T_u .

$$\text{Tenemos pues } T_m = T_u + T_n = 2876,3947 \times 0,698 + XV'' = 26,7796 + XV''.$$

En práctica con bombas medianamente proporcionadas se tiene $T_n = 0,25 T_m$ Luego $XV'' = \frac{2876,5947}{3} \times 0,698$: lo

que nos da $XV'' = 669,2412 = 8,9232$ caballos vapor, y $X = 958,7982$ kilogramos.

Luego tenemos que la ecuacion $T_m = T_u + T_n$, sustituidos sus valores, nos dá $T_m = 2007,7235 + 669,2422 = 2676,9647 = 35,7928$ caballos vapor.

La ecuacion $R = \frac{R''}{2} + X$ viene á ser, sustituidos sus valores,

$$R_v = \frac{\text{kilógs.}}{2876,3947} + \frac{\text{kilógs.}}{958,7982} = \frac{\text{kilógs.}}{3835,1929}$$

De los cálculos anteriores se deduce que la velocidad del tirante maestro deberá ser 0,698 metros por segundo: que la resistencia que actuará en el extremo del balancin será 3835,1929 kilogramos, y que para verificar el desagüe debe haber disponible en el extremo del balancin de que pende el tirantaje una fuerza, cuyo trabajo mecánico en un segundo sea de 35,7928 caballos vapor.

Vamos ahora á buscar el trabajo en un segundo, debido á las resistencias pasivas de los comunicadores, empezando por el de la articulacion del extremo del balancin de que pende el tirantaje.

Llamando f la relacion entre el rozamiento y la presion, N la presion, $2a$ la longitud de los arcos que describe en cada oscilacion la traviesa que abraza la articulacion de que pende el tirante maestro, C la circunferencia de una base de dicho cilindro, y n el número de oscilaciones del balancin en un minuto, tendremos que dicho trabajo en un segundo que llamaremos R_z , será...

$$R_z = \frac{fN \times 2a \times n}{60} = (\text{sustituyendo los valores que representa cada uno})$$

$\frac{\text{k. m.}}{2,86}$.

Para este cálculo se ha buscado el valor de f en las tablas de esta clase de relaciones entre el rozamiento y la presion correspondientes á las dos sustancias que rozan y á la clase de betun que se las dá, y ha resultado ser 0,05.

$$N = R_v = \frac{\text{kilógs.}}{3835,1929}$$

$$2a = \frac{C \times 72^\circ, 133}{360} = \frac{0,334 \times 72^\circ, 133}{360} = \frac{\text{metros.}}{0,0669}$$

$$C = 0,334 \text{ metros.} \dots n = 13,420 \dots$$

La resistencia correspondiente á este trabajo,

$$X = fN = \frac{60R}{2a \times n} = \frac{\text{kilógs.}}{191,09} \text{ reemplazados los valores en las operaciones indicadas.}$$

Vamos á encontrar el trabajo en un segundo del rozamiento del eje del balancin sobre sus muñoneras, que llamaremos R'_z .

$$\text{Tenemos la fórmula } R'_z = \frac{f \times N' \times 2a' \times n}{60} \dots (M)$$

$$f = 0,054$$

$$N' = P + Q + R_v = P + 2R_v + X = \frac{\text{kilógs.}}{1437} + 2 \times \frac{\text{kilógs.}}{3835,1929} + \frac{\text{kilógs.}}{191,09} = \frac{\text{kilógs.}}{9298,4758} \text{ (} P \text{ es el peso del balancin : } Q \text{ la potencia : y } R \text{ la resistencia).}$$

$$P = \frac{\text{kilógs.}}{1437,789}$$

$$2a' = \frac{72^\circ, 133 \times 0,518}{360} = \frac{\text{mets.}}{0,1038} \text{ (longitud de los arcos que corre el eje del balancin durante una oscilacion sobre sus muñoneras).}$$

$$C = 0,518 \text{ (circunferencia del eje del balancin que resbala sobre sus muñoneras).}$$

La ecuacion (M) nos dá, sustituidos los valores de las letras, que el trabajo debido al rozamiento en un segundo R'_z es $\frac{\text{kilogramts.}}{11,623}$,

$$\text{y la resistencia debida al mismo es } X' = \frac{60 \times R'_z}{n \times 2a'} = \frac{\text{kilógs.}}{500,63}$$

El trabajo de la articulacion de la biela en el extremo del balancin en un segundo se representa por $R''_z = \frac{fN'' \times 2a'' \times n}{60}$

(N). En la que $f = 0,08 \dots N'' = P' + 2R_v + X + X' = \frac{\text{kilógs.}}{8419,6168} \dots P'$ respresenta el peso de dos pequeñas bielas ó atalage de este punto.

$$2a'' = \frac{72^\circ, 133 \times 0,31416}{360} = \frac{\text{mets.}}{0,0629}$$

(representa la longitud de los dos arcos que recorre cada punto del extremo de la biela durante una oscilación).

$C=0,31416$ (circunferencia del eje sobre que roza el extremo ó articulación de la biela).

Luego la ecuación (N) nos dá que el trabajo en un segundo debido al rozamiento R'' es 9473 y la resistencia debida al mis-

$$\text{mo } X'' = \frac{60 \times R''}{n \times 2a''} = 673,43$$

(Se continuará.)

Nota adicional al programa relativo á la ejecución de las cartas geológicas departamentales.

Segun los términos del artículo 2.º del programa de 22 de Marzo de 1856, deben los ingenieros de minas, encargados de la ejecución de las cartas geológicas departamentales, marcar sobre las cartas de Cassini que sirven de base á su trabajo, todos los puntos de explotaciones de todo género abiertos ó abandonados, y los emplazamientos en que se hayan reconocido indicios de minerales útiles no explotados todavía. El artículo 3.º les prescribe reconocer por sí mismos todas estas localidades y no referirse á indicaciones mas ó menos inciertas.

Se deduce que deben mientras les sea posible visitar estos sitios de explotación cuando recorren un canton para observar su constitucion y marcar aquellos sobre sus cartas; sin esto se hallarian en la necesidad de volver mas tarde sobre puntos ya explorados en parte, lo que les ocasionaria pérdida de tiempo y aumento de gastos.

Sería un grande error conceder poca importancia á esta indicacion de los sitios de explotación sobre las cartas geológicas departamentales, porque no deben considerarse estas únicamente bajo el aspecto científico. La carta general de Francia se ha emprendido principalmente con un objeto científico, y sin embargo se ha cuidado muy bien de indicar en ella muchos puntos de explotación en tanto que la pequenez de la escala lo ha permitido hacerlo sin confusion. Con mayor razon se debe hacer

lo mismo en las cartas geológicas departamentales que tienen mayor escala y permiten multiplicar estas indicaciones, del mismo modo que en ellas se trazan las subdivisiones de los terrenos, y aun á veces las diferencias de las rocas.

Hay otro nuevo motivo para que no se omitan tales indicaciones en estas cartas departamentales, y es que deben trazarse de manera que ofrezcan una utilidad científica y popular al mismo tiempo. Es menester que los sabios encuentren en ellas marcadas todas las divisiones y subdivisiones de terrenos en los verdaderos sitios en que se manifiestan en la superficie; pero es menester asimismo que puedan ser consultadas con fruto por los fabricantes y los industriales de todo género, los constructores y los arquitectos, los propietarios y los agricultores; en una palabra, por todas las personas poco versadas en la geología.

Este trazado sobre las cartas, de los puntos de explotación y de los indicios de sustancias minerales no explotadas, lleva en sí otra ventaja, porque contribuirá á popularizar los conocimientos geológicos. El fabricante que trate de indagar la posicion de los criaderos de cierta naturaleza que tiene interés en conocer, no podrá menos de notar que se encuentran siempre sobre una banda de un mismo color, y aprenderá muy luego á conocer el terreno que representa esta banda y los que le son contiguos, y sabrá que en este terreno es donde debe dirigir sus investigaciones de nuevos criaderos. Así, por ejemplo, el maestro de forjas sabrá prontamente en que terrenos puede esperar encontrar minerales mas ó menos análogos á los que alimentan su forja. El fabricante de vidriados y el de ladrillos de los departamentos vecinos á París, viendo que las arcillas mas afamadas provienen todas de un depósito entre el terreno de creta y el terciario, no irán á explotar una arcilla en el de aluvion, si quieren fabricar crisoles ó ladrillos refractarios, y aprenderán necesariamente á distinguir los terrenos que contienen las buenas arcillas.

Este es el pensamiento que ha guiado á la administracion al ocuparse de las cartas geológicas departamentales, y al que se han adherido los consejos generales de departamento votando consignaciones anuales para concurrir á su ejecución.

Las prescripciones indicadas por los artículos 2.º y 5.º son pues, muy esenciales, y no deben los ingenieros perderlas un momento de vista.

Sin embargo, en los sitios en que existan gran número de explotaciones semejantes muy próximas, como también en los países de montañas, en que la roca está muy á menudo descubierta en grande estension y explotada acá y allá, temporalmente, puede limitarse á indicar sobre la carta estos *grupos de explotación*.

Los terrenos deben distinguirse sobre las cartas de Cassini, no solamente por medio de colores, sino de letras indicativas. Esta precaucion recomendada por el artículo 1.º del programa, puede parecer minuciosa á primera vista, y sin embargo es del todo indispensable. Cuando se emplea gran variedad de colores se vé uno obligado á adoptar tintas diferentes de un mismo color principal, y entonces es bastante difícil no confundirlas entre sí. Sucede frecuentemente que partes de un mismo color parecen diferentes la una de la otra, porque el pincel se ha cargado mas ó menos; del mismo modo la vista confunde colores que son esencialmente diferentes, y esta confusion se aumenta necesariamente por la alteracion que los colores experimentan mas ó menos en la esposicion al aire, y en general por el uso de las cartas. Así, casi todos los geólogos están de acuerdo en no limitarse á distinguir los terrenos por colores sobre las cartas geológicas sin añadir *letras indicativas*. Esta distincion por letras es tanto mas ventajosa cuanto es fácil al que estudia una carta geológica retener la significacion que el autor ha tenido la intencion de darlas, mientras que por los colores hay que recurrir á la esplicacion. Sin embargo, las letras indicativas no pueden por sí solas equivaler á los colores, que son siempre esenciales para abarcar prontamente la estension y los limites de cada especie de terreno.

Segun los términos de los artículos 4.º y 5.º del programa, deben los ingenieros dar cuenta de su trabajo anual, por medio de un diario de viaje llevado dia por dia, puesto en limpio y redactado durante el viaje, de manera que sea fácilmente comprendido. Un simple cuaderno de notas de viaje, las mas veces

fugitivas, aisladas ó abreviadas es demasiado lacónico, y reina en él por otra parte una especie de desórden difícil de evitar. Además, una memoria que contenga las descripciones de los cantones recorridos, sea por órden de terrenos, sea por el de observaciones hechas en cierto período de tiempo, no llenaría tampoco el objeto de los informes anuales. Es menester, como ya se ha dicho, *un diario de observaciones, dia por dia, puesto en órden y redactado*. Este es el único medio conveniente, no solo para que pueda apreciarse el trabajo de los ingenieros, sino para que estos mismos hallen mas tarde todas las observaciones que les ha sugerido la vista de las localidades, á fin de poderlas comprobar ulteriormente en la exploracion de comarcas adyacentes de mas ó menos análoga composicion.

Esta costumbre de redactar un diario en los días de descanso que dejan los viajes, ha sido siempre seguida y recomendada por los geólogos considerados como los mejores observadores.

Es útil además, no solo para la formacion de colecciones geológicas y mineralógicas departamentales, sino también para el trabajo de las mismas cartas geológicas departamentales, que recojan los ingenieros durante sus viajes de año relativos á estas cartas, muestras de rocas y minerales. Estas muestras les servirán para comparar en su gabinete los productos de sus diferentes exploraciones. Convendrá también recoger fósiles, cuya determinacion sea por los ingenieros ó por zóologos prácticos, podrá ilustrar mucho para la determinacion de los terrenos.

Los ingenieros deben acompañar á su trabajo cortes mas ó menos numerosos de los terrenos como les está recomendado por el art. 1.º del programa. Los cortes de que se trata son absolutamente indispensables para completar el conocimiento de la constitucion geológica de un territorio. (Anales des mines)

L. A.

Nueva aplicacion electro-química para la curacion de enfermedades producidas por la aspiracion de particulas metálicas.

Tomamos de *La Presse* el siguiente interesante artículo:
«La electro-química va á prestar un nuevo servicio á la huma-

nidad evitando una vejez anticipada, arrancando tal vez á la muerte esa multitud de trabajadores que se envenena cotidianamente para ganar su sustento, porque el ejercicio de su penosa profesion les obliga á respirar vapores y partículas metálicas. Los que se dedican á estañar los espejos, los doradores á fuego, los que fabrican el albayalde, y sobre todo los mineros, que como en Almaden y Sierra de Gador se ven condenados á padecer terribles enfermedades, podrán encontrar por fin un remedio eficaz que cambie su triste suerte. La ciencia acude á su socorro y extraerá de sus cuerpos átomo por átomo el metal de letéreo, por mas incrustado que se halle en los tejidos internos.

»En una memoria de los Sres. Andres Poey de la Habana y Mauricio Vergues, presentada á la Academia de Ciencias de Paris por Mr. Dumas, se describe esta que entre las maravillosas aplicaciones de la electro-química, no será ni la menos admirable, ni la menos útil; si los autores no se han engañado, y la circunstancia de haberse encargado Mr. Dumas de presentar su memoria es una garantía, y si la experiencia confirma sus asertos, pocas ocasiones como esta se nos presentarán de evitar el interés de los hombres de ciencia y de los amigos de humanidad.

»Mr. Poey toma un desgraciado atacado de una dolencia causada por la aspiracion ó absorcion del plomo, mercurio, oro, plata ó cualquier otro metal (1), lo hace entrar en un baño fabricado de una sustancia metálica y aislado del suelo; lo sienta con las piernas tendidas horizontalmente, en un banquillo de madera aislado del baño, y se llena este de agua de modo que el líquido cubra los hombros del paciente. El agua no debe ser pura sino ligeramente acidulada para aumentar su conductibilidad, y según sea mercurio, plata, oro ó plomo, lo que haya que extraer, así se empleará el ácido nítrico, el hidroc্লórico ó el sulfúrico. Hecho esto se pone el polo negativo de una pila en

(1) No explica el articulista francés si esto tiene aplicación á los metales que como el arsénico y el mercurio en estado de óxido producen un envenenamiento por descomposicion de la sangre, ó si solo se refiere á las que obran por decirlo así mecánicamente; pero es de creer que el remedio electro-químico, solo sea eficaz en este último caso.

contacto con el baño y el positivo en las manos del paciente; la corriente eléctrica, se precipita al través de su cuerpo, penetra hasta los huesos, busca en los tejidos hasta las menores partículas, se apodera de ellas, les vuelve su forma primitiva y las arrastra fuera del organismo para depositarlas en las paredes del baño donde pueden distinguirse á simple vista.

»Después de una de esas operaciones, un químico de la Habana, Mr. Moisant, analizó 912 gramos del agua de un baño, y obtuvo un glóbulo metálico muy brillante de nueve á diez milímetros de diámetro que resultó ser de mercurio.

»Otra vez obtuvo el mismo químico un ligero precipitado blanco que dió dos glóbulos de plomo metálico perfectamente visibles sin auxilio de lente.

»En fin, Mr. Poey, asegura haber extraído del fémur y de la tibia de un enfermo una gran cantidad de mercurio que tenia allí hacia quince años.

»Las noticias que preceden fueron escritas cuando el autor no habia visto todavía la memoria de Mr. Poey; pero después de haberla leído, creyó que la importancia y la novedad del asunto merecia una ampliacion.

»Parece que la casualidad, como sucede muchas veces, ha tenido su parte en este descubrimiento. Uno de los inventores, Mr. Mauricio Vergues, se ocupaba en dorar y platear por el galvanismo. Como tenia siempre las manos en contacto con el nítrato de plata y el cianuro de oro, se le habia cubierto de úlceras que provenian de la introduccion de partículas metálicas; un dia se le ocurrió meterlas en el baño electro-químico y tocar el polo positivo de la pila; al cabo de un cuarto de hora, con gran sorpresa de los asistentes, una placa metálica de 165 milímetros de largo por 109 de ancho, puesta en contacto con el polo negativo, quedó cubierta de una ligera capa de oro y de plata que provenia de las manos del operador, de donde no habian podido extraer dichos metales los remedios mas enérgicos. Esto tuvo lugar el 16 de Abril de 1852.

»Los autores emplean una pila de treinta pares, que participa á la vez de la de Grove y de la de Bunsen, puesto que entran en su composicion el platino y el carbon, y que según parece

es mas enérgica que cualquiera de las dos. Cada elemento tiene 40 milímetros de diámetro por 217 de alto; y no se hace uso de los treinta desde el principio de la operacion para no hacer sufrir demasiado á los enfermos; que pueden soportar mas ó menos segun su naturaleza: una persona delicada y nerviosa, por ejemplo, será sometida primero á la acción de diez ó doce elementos y se irá aumentando el número de cinco en cinco minutos. Un individuo de temperamento linfático ó sanguíneo puede sufrir mas elementos y mayor cantidad de ácido en el baño; porque tambien hay que tener presente esta última circunstancia.

»Los átomos metálicos extraídos del cuerpo se depositan sobre toda la superficie del baño, pero con mas abundancia en las inmediaciones de la parte del cuerpo donde se hallaba el metal. En cuanto al tamaño de las manchas metálicas que se forman así, varia mucho; unas son microscópicas, otras llegan á ser como un guisante, y las mas comunes tienen el tamaño de una cabeza de alfiler.

»He visto, dice Mr. Pocy, despues del primer baño de una persona que se quejaba de dolores en los brazos, de resultas de haber hecho uso del mercurio, quedar dibujada en la placa negativa la figura de su brazo por el depósito de los átomos metálicos que provenian sin duda de aquella parte.

»Terminaremos con la relacion de un experimento hecho en presencia de los miembros de la facultad de medicina de la Habana.

»Un enfermo habia sufrido durante una semana entera un tratamiento mercurial externo (fricciones de unguento napolitano); habia tomado despues baños tibios y no se podia presumir que le quedase mercurio en la piel. Entró en un baño de agua acidulada con ácido hidroclórico del comercio; despues de haber estado cinco minutos se tomó cierta cantidad de aquella agua, y analizada por Mr. Baraceca (1), no dió señales de que contuviera mercurio. Se cerró entonces el circuito; y habiendo continua-

(1) El autor ha equivocado sin duda el nombre y se refiere al señor Casaseca, entendido profesor de químico, que creemos se hallaba en la Habana en esa época.

do la acción eléctrica por espacio de una hora, se tomó una nueva cantidad de la misma agua. Tratada por el sulfhidrato amónico dió un precipitado negro; y habiendo sumergido en el líquido una lámina de cobre, aparecieron en ella indicios ciertos de la existencia de una corta cantidad de mercurio, es decir, que el agua del baño tenia mercurio en disolucion. Se vió ademas que una placa de cobre perfectamente limpia, que se habia puesto en el polo negativo, no solo manifestaba por su color amarillo-verdoso que se habia verificado una oxidacion en que habia tomado parte el mercurio, sino que presentaba en toda la superficie pequeñas manchas blancas, de las cuales una tenia mas de una linea cuadrada, era muy brillante y de un blanco metálico. Calentada esta placa desapareció la mancha y quedó el cobre con su color propio, poniendo así de manifesto que era debida al mercurio.»

Si bien este articulo parece que seria mas propio de un periódico de medicina, hemos creído que no está fuera de su lugar en el nuestro; porque no solo tiene por objeto el alivio de enfermedades á que por desgracia están mas espuestos los mineros que ninguna otra de las clases obreras, sino tambien porque el procedimiento es puramente químico y una de las mas bellas aplicaciones que pudieran haberse hecho de esta ciencia.

(Tomado de *La Presse*, 7 de Febrero de 1855).

ESTADISTICA.

Nota del plomo esportado por Sevilla durante el año de 1854.

MARCAS DE LOS PLOMOS.	Puntos para donde han sido esportados.	Número de arrobas y libras.
Pozo ancho.—Linares..	Londres. . .	418.706 19
Pozo ancho.—Linares..	Liverpool. . .	5.647 7
Pinto Perez y compañía.	Londres. . .	53.989 20
Pinto Perez y compañía.	Newcastle. . .	18.526 »
Pinto Perez y compañía.	Liverpool. . .	12.627 »
Pinto Perez y compañía.	Rouen.	2.252 »
Pinto Perez y compañía.	Falmonth. . .	4.224 »
S. Fernando.	Havre.	41.976 »
S. Fernando.	Rouen.	7.448 »
Arrayanes.	Marsella. . . .	24.287 »
Arrayanes.	Londres.	11.400 »
Arrayanes.	Havre.	8.400 »
2.ª Española.	Cadiz.	3.212 »
2.ª Española.	Londres.	2.150 »
S. Francisco.	Burdeos.	1.200 18
S. Francisco de Paula.	Falmonth. . . .	2.296 »
S. Francisco de Paula.	Londres.	940 »
S. Francisco de Paula.	Liverpool. . . .	1.436 »
S. Francisco de Paula.	Havre.	1.232 »
S. Francisco de Paula.	Rouen.	409 »
S. Francisco de Paula.	Cadiz.	1.696 »
Azuaga.	S. Fernando.	1.204 »
Sin marca.	Londres.	2.398 17
Sin marca.	Cadiz.	436 »
Sin marca.	S. Fernando.	1.422 19
Total.....		326.497 »

Nota del cobre esportado por Sevilla durante el año de 1854.

Minas de que proceden.	Puntos para donde han sido esportados.	Número de arrobas y libras.
Concepcion.	Barcelona.	5.824 »
Id.	Málaga.	1.957 »
Id.	Londres.	1.860 »
Id.	Bilbao.	1.764 »
Id.	Valencia.	500 »
Id.	Amberes.	289 »
Id.	S. Sebastian.	313 »
Id.	Caravaca.	70 »
Id.	Granada.	16 »
Rio-Tinto.	Málaga.	14.048 »
Id.	Jubia.	11.530 »
Id.	Londres.	6.772 »
Id.	Segovia.	7.852 2
Id.	Havre.	5.916 »
Id.	Barcelona.	1.996 »
Id.	Burdeos.	5.484 »
Id.	Rouen.	1.799 »
Id.	Bilbao.	1.000 »
Id.	Madrid.	200 »
Admirable Española.	Barcelona.	1.100 »
Poderosa.	Barcelona.	2.553 »
San Miguel.	Rouen.	1.570 »
Id.	Barcelona.	1.730 »
Id.	S. Sebastian.	240 »
Id.	Londres.	57 »
Cabezo-Tinto.	Londres.	5.384 »
Id.	Barcelona.	2.449 »
Id.	Liverpool.	1.420 »
Id.	S. Sebastian.	520 »
Id.	Havre.	300 »
Id.	Alicante.	16 »
Total...		78.029 2

Tomamos del *Bilbaino* el siguiente resumen de la esportacion de pastas y minerales, habida por los puertos del departamento de Copiapó (Chile), en los diez primeros meses del año de 1853.

ORO.		PLATA.	
	Marcos.		Marcos.
En Febrero.	146	En Enero.	36004
Marzo.	32	Febrero.	54604
Abril.	31	Marzo.	30347
Mayo.	122	Abril.	30104
Junio.	9	Mayo.	37592
Julio.	41	Junio.	21900
Agosto.	16	Julio.	25279
		Agosto.	31240
		Setiembre.	33518
		Octubre.	31113
Total.	367	Total.	331692

MINERAL FRIO DE PLATA.

	Quintales.
En Enero.	22577
Febrero.	2229
Marzo.	13707
Abril.	18203
Mayo.	22553
Junio.	3602
Julio.	207
Agosto.	15161
Setiembre.	3107
Octubre.	6643
Total.	105989

COBRE EN BARRA.

	Quintales.
En Febrero.	1564
Abril.	271
Mayo.	2133
Julio.	298
Agosto.	189
Setiembre.	8018
Total.	12478

EJES Y RETALLA.

MINERAL CRUDO DE COBRE.

	Quintales.		Quintales.
En Febrero.	23	En Enero.	22032
		Febrero.	20104
Agosto.	179	Marzo.	18679
		Abril.	21172
Setiembre.	337	Mayo.	18397
		Junio.	5314
Octubre.	117	Julio.	36421
		Agosto.	5126
Total.	656	Setiembre.	9660
		Octubre.	39879
		Total.	196784

Resúmen general y sus valores.

Marcos de oro.	367 á 250 ps.	34000
Idem plata.	331692 á 10	3316920
Quintales de mineral de plata.	105989 á 15	1589853
Idem de cobre en barra.	12477 á 18	225514
Idem ejes y retalla.	656 á 9	5904
Idem mineral crudo de cobre.	196784 á 3	590352
Total.		5761525
Que corresponde á cada mes, término medio, á ps.		376152 4.

VARIEDADES.

El Sr. D. Casiano de Prado nos ha dirigido un escrito en el que hace constar la diferencia que existe entre el sistema de laboreo adoptado en las minas de Almaden, tal como se halla escrito en la memoria publicada por el mismo en 1846, y el descrito por el Sr. Ezquerria en sus *Elementos de laboreo de minas*, así en la primera como en la segunda edicion, que es posterior á aquella, pues se ha publicado en 1851. En esta obra se dice que se empieza por abrir una profundidad sobre el yacente, de cuatro varas de largo, segun la direccion de la veta, y tres varas de ancho, segun la potencia, y se espone bajo esta

base todo el método de labores refiriéndose á tres figuras de sus láminas, que son idénticas en ambas ediciones, notándose que en la segunda de estas se ve además la fig. 129 que no se aviene con dicha esplicacion y si con la dada por el Sr. de Prado en su memoria cuando dice: «La labor preliminar se empeña en el centro del criadero; lo primero, porque habiendo de quedar franca y fortificada provisionalmente solo con fuertes además, para poder luego proceder á la segunda y tercera, seria muy espuesto llevarla por el yacente ó por el pendiente, ambos casi siempre de pizarra: lo segundo, porque así resulta mayor número de sitios de escavacion: lo tercero, porque los muros podrán entonces subir con mas prontitud, y esto es de mucha importancia; de otro modo en la escavacion de los cortes transversales, por ejemplo, en el plan de S. Pedro, siendo el mineral muy duro, no podrían menos de resultar grandes atrasos. Sino fuese por eso, no hay duda alguna que la labor debia llevarse por uno de los respaldos, el que ofreciese mayor seguridad. Si ambos fuesen débiles, se llevaria por el yacente, así como si la masa del criadero fuese menos firme que su caja, se llevaria por el pendiente, pues en otro caso seria muy difícil evitar que los cuerpos de mineral, resultantes entre muro y muro se reviniesen, etc.» Repite el Sr. de Prado que este sistema, establecido por D. Diego de Larrañaga, y el preferible por las razones dichas, se ha seguido siempre, pues aunque en 1839 se acordó que la primera labor se habia de llevar en adelante por el yacente á lo menos en el plan de S. Pedro y S. Diego, dos años despues, cuando se presentó á hacerse cargo de aquellas minas, no se seguia otro orden que el establecido anteriormente: añade que acaso el Sr. Ezquerria por creer que este método era opuesto á las reglas del arte ha espuesto, no lo que se hace, sino lo que en su sentir debiera hacerse.

Cree tambien el Sr. Prado haber probado suficientemente en su memoria que en Almaden el cinabrio ó el azogue se hallan impregnando las capas de arenisca sobre todo, y no formando vetas, como se repite en la segunda edicion de la citada obra del Sr. Ezquerria.

Va acercándose la publicacion del Mapa geológico de Asturias formado por nuestro inspector general de minas D. Guillermo Schutz, y dibujado por el ingeniero D. Eugenio Maffei; concluido ya el grabado de toda la parte topográfica con la division judicial y municipal, é indicadas ligeramente las montañas, se están estampando en la actualidad algunos cientos de ejemplares muy económicos, destinados para los diferentes ramos de la administracion y tambien para su venta al público, antes de recargarse mas el cuadro con los pormenores orográficos y geológicos. El grabado manifiesta seguramente una exactitud y perfeccion poco comunes, lo ha ejecutado el laborioso artista D. Gustavo Peifer, y la estampacion se verifica por el acreditado litógrafo Sr. Donon en una gran prensa litográfica á la moderna que posee el Cuerpo de ingenieros militares.

Creemos que esta obra artistica, que por su tamaño y sus infinitos detalles interesantes se distingue entre las de su clase ejecutadas en España, pudiera figurar dignamente en la Exposición universal de París, tanto en su estado actual de meramente topográfica, cuanto despues de concluida del todo é iluminada como Mapa geológico.

Plata producida por la fábrica la «Constante» en Hiendelaencina en todo el año de 1854.

Barras. 916

	Marcos.	Onzas.	Adarues.
Su peso bruto.	92,013	7	2
Su peso de fino.	89,784	5	4

	Rs. vn.	Ms.
Su valor.	17.439.085	26

Derecho del 5 por 100 y el valor

de 481 rs. por marco. 812.580 26

Tenemos entendido que los propietarios de esta grandiosa oficina de beneficio tratan de solicitar del Gobierno de S. M., se les faculte para destinar unos 12.000 pesos de los correspondientes á los derechos del 5 por 100 para destinarlos á la habilitacion del camino carretil hasta las minas de Casarejos en la

provincia limítrofe de Soria, en cuyo caso pudiendo surtirse la referida fábrica de los abundantes carbones de dichas minas, aumentará extraordinariamente su producción, calculándose que, de acceder el Gobierno á su solicitud, como es de esperar, para el próximo año será de 25.000.000 rs. vn., y el Gobierno obtendrá en su consecuencia la considerable cantidad de 1.250.000 reales vellón al año.

El ingeniero jefe de segunda clase D. Remigio Ponce de Leon, ha sido nombrado jefe del distrito minero de Almaden y director de este establecimiento, y el ingeniero segundo don Carlos María Otero ha sido también al servicio de dichas minas. Igualmente ha sido nombrado inspector del distrito de Rio-Tinto y director de este establecimiento el jefe de segunda clase Don Lucas Aldana.

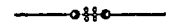
Segun leemos en el *Mining Journal*, se ha recibido en Nueva Orleans un magnífico ejemplar de oro, procedente del Condado de Calavera, en la California: pesa 160 $\frac{1}{2}$ libras, avoir du poids, de las que solo 15 son de cuarzo; se estima su valor en 38,916 pesos fuertes.

Mercado de metales. Londres 17 de Marzo de 1855.

Cobre para forros y peneria.	Por lib.	1 s.	2 d.
Id. para fondos.	Id. id.	1	3
Id. para barrotos, ladrillos, etc.	Id. tond."	126 L.	
Hierro en barras, ingles.	Id. id.	L. 8	5 s.
Varrilla.	Id. id.	9	5
Flejes.	Id. id.	11	10
Planchas.	Id. id.	12	»
Acero de Suecia.	Id. id.	17	»
Zinc.	Id. id.	24	»
Estaño en barrotos.	Id. id.	115	»
Id. en barras.	Id. id.	114	»
Id. en banca en depósito (nominal).	Id. id.	118	»
Id. en estrechos.	Id. id.	104	»
Hojas de lata.			
De carbon vegetal 1 c.	Por caja.	33	33 s.
Id. de coke 1 c.	Id. id.	28	28

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



Cálculo de la nueva máquina de desagüe de Almaden (1).

(CONCLUSION).

Trabajo en un segundo debido al rozamiento de la biela sobre el boton de la manivela que llamamos R''' .

$$\text{Sabemos que } R'''_z = \frac{f \times 2\pi r \times N''' \times n}{60} \dots (0)$$

$r = 0,06$ (es el radio del boton de la manivela.)

$f = 0,075$ (relacion entre el rozamiento y la presion de bron-ce sobre hierro.)

$$N''' = P'' + 2R + X + X' + X'' = 10185,7678 \text{ kilógs.}$$

$$P'' = 1150,232 \text{ kilógs.}$$

Sustituidos los valores correspondientes en la ecuacion (0) tenemos que R'''_z , ó sea el trabajo en un segundo debido á dicho rozamiento es 63,831, y X''' , ó sea la resistencia correspon-

$$\text{diente á dicho rozamiento, es } \frac{60R'''}{2\pi r \times n} = 763,633 \text{ kilógs.}$$

(1) El que desee adquirir pormenores en la historia de esta máquina, vea la *Guía del Minero*, páginas 61 á 64, y la *Revista Minera*, tomo I, pág. 83, y tomo V, pág. 495.

Trabajo en un segundo debido al rozamiento del árbol de la gran rueda dentada sobre sus muñoneras, á que llamaremos R_z'''' .

$$\text{Tenemos } R_z'''' = \frac{2\pi r' f \times N''' \times n}{60} \dots (P)$$

$r' = 0,12$ (es el radio del árbol de la rueda.)

$f = 0,054$ (coeficiente que expresa la relacion entre el rozamiento y la presion de fundicion con bronce de engrase continuo.)

$$N''' = P''' + 2R_z + X + X' + X'' + X''' = 12833,969.$$

$P''' = 3034,797$ (peso de la gran rueda dentada con sus atalages.)

$n = 13,42$, ó sea las vueltas que dá la rueda en un minuto.)

Sustituyendo los valores correspondientes en la ecuacion (P) resulta que el trabajo en un segundo debido al rozamiento referido R_z'''' es 114,65.

La resistencia correspondiente á este trabajo, X'''' está representada por $\frac{60R_z''''}{2\pi r' \times n} = 693,034$.

Trabajo en un segundo debido al rozamiento al engranar con la rueda dentada el piñon.

Para esto nos valdremos de la fórmula

$$T_m = T_u + T_u f^{\pi} \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{n'} \right).$$

T_m representa el trabajo mecánico gastado por el piñon que conduce; T_u trabajo útil de que se puede disponer sobre el árbol de la rueda conducida; f , coeficiente de frotamiento variable segun la naturaleza de los dientes y el modo con que están engrasados: n , número de dientes contenido en el piñon, y n' , número de dientes de la rueda.

De dicha fórmula se obtiene $T_u = \frac{T_m}{1 + f^{\pi} \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{n'} \right)}$, desprec-

ciando en el valor de T_m la parte integrante correspondiente al rozamiento de que tratamos, sin temor de error que merezca la pena, tenemos

$$T_u = \frac{2879,4017}{1 + 0,07 \times 3,14159 \left(\frac{1}{62} + \frac{1}{97} \right)} = 2863,79;$$

$$f = 0,07 \dots n = 62 \dots n' = 97.$$

Llamando R_z^v el trabajo en un segundo debido á este rozamiento, tenemos $R_z^v = T_m - T_u = 15,61$.

La resistencia debida á este rozamiento $X^v = 9,25$.

Trabajo debido al rozamiento del árbol del piñon que es tambien del volante sobre sus muñoneras.

Para esto tenemos que llamando R_z^{vi} este trabajo resulta

$$R_z^{vi} = \frac{2\pi r'' f \cdot N^v \cdot n}{60} \dots (Q)$$

$r'' = 0,102$ (radio del árbol del piñon.)

$f = 0,054$ (relacion entre el rozamiento y la presion de fundicion sobre bronce con engrase continuo.)

$n = 21$ (número de vueltas del piñon en un minuto.)

N^v (presion) = $P'''' + 2R_z + X + X' + X'' + X''' + X_{IV} + X_v = 11321,017$.

$P'''' = 1019,564$ (Peso del piñon con su atalaje.)

Sustituyendo en la ecuacion (Q) los valores de las letras, tenemos que el trabajo en un segundo debido al rozamiento de que tratamos, ó sea R_z^{vi} será 139,52.

De todo lo expuesto se deduce que á pesar de favorecer el trabajo motor de la máquina por medio de contrapesos en cuap-

164

to permite la irregularidad de la fracción del pozo de San Teodoro, en que funcionan las bombas, y el mal estado en general de su tabique divisorio, necesitamos solo para el equilibrio dinámico del sistema disponer en el árbol del volante de un trabajo

motor ó mecánico por segundo de $3034,5517^{\text{k. m.}}$: pero la fuerza de la máquina en caballos es de 40, ó de 3000 kilográmetros por segundo: con lo que se dice lo suficiente acerca de la imposibilidad de la máquina para poder verificar el desagüe con las condiciones de ella, las circunstancias de los comunicadores y los calibres del cañonaje y cuerpos de bomba que están colocados y faltan que colocar, aunque están comprados y depositados en el cerco de S. Teodoro.

La máquina de vapor está montada y fijada; lo mismo sucede á todos los comunicadores. Parece que está decidido que los cuerpos de bomba y cañonaje que hay colocados entre el primero y sétimo pisos, han de quedar los mismos, ó tal como están en el día, y que se halla comprado y depositado en el cerco de S. Teodoro, el que se ha de colocar desde la superficie al primer piso, del mismo calibre que el que hay del primero al quinto, y también el que se ha de situar entre el sétimo y noveno, del calibre que le corresponde para guardar la relación que con el ya colocado debe haber entre las cantidades de agua que ha de elevarse por ellos en armonía con las que se depositan en los tres recipientes. También falta que prolongar el tirante maestro y sus accesorios hasta el octavo piso y situar los vástagos de los pistones y émbolos en las dos bombas inferiores.

Segun Arthur Morin, la cantidad de agua necesaria para la producción del vapor, ó que hay que evaporar por hora y por caballo de vapor en esta clase de máquinas, es dada por la

fórmula $0,033 \cdot N^{\text{m. cbs.}}$, en la cual N representa la fuerza de la máquina en caballos; por lo tanto, necesitamos por hora $1,32^{\text{ms. cbs.}}$ de agua. Como las calderas pueden llenarse antes de empezar á funcionar con agua elevada por medio de una bomba de mano desde un depósito subterráneo allí inmediato, y una vez que empieza la máquina de vapor á marchar, está esta dispuesta á

funcionar de tal modo que la bomba alimenticia proporciona á aquellas el agua que va necesitando procedente de la de condensación. no haremos cuenta de ella, puesto que está cubierta su necesidad del modo que hemos dicho.

La cantidad de agua que necesitamos para la condensación por hora, está calculada por la fórmula ó expresión $889,55^{\text{litros.}}$ N. En virtud de esto necesitamos por hora 35382 litros, ó sea $35,382$ metros cúbicos para condensar el vapor.

Segun observaciones hechas en los días 14 y 15 de Noviembre último, los manantiales de la mina produjeron durante 24 horas $63,67077^{\text{mets. cubs.}}$ de agua que viene á ser $2,65295^{\text{mets. cubs.}}$ por hora.

Vamos á determinar con la mayor exactitud posible la cantidad de agua que debe salir por hora á la superficie por la boca superior del cañonaje correspondiente á la primera bomba.

Esta cantidad estará representada en volumen por las cuatro quintas partes de una columna cuya base será la diferencia entre la superficie de la sección horizontal del vástago del cuerpo de la primera bomba y la del pistón de la misma, y su altura, la corrida del émbolo: multiplicada por el número de ascensiones del tirante maestro en un minuto y por el de minutos que tiene la hora, ó lo que es lo mismo, que será $14,69$ metros cúbicos.

Tal como está dispuesta la máquina de vapor, comunicadores y herramientas, resulta que para sacar el agua producida por los manantiales de la mina en 10 días, ó sea,

$$63,67077^{\text{metros.}} \times 10 = 636,7077^{\text{mets. cubs.}}$$

necesita marchar la máquina $\frac{636,7077^{\text{ms. cubs.}}}{14,69^{\text{ms. cubs.}}} = 43^{\text{h}}20'24''$; es decir

que, dentro de cada diez días la máquina marchará $43^{\text{h}}20'24''$ para sacar todas las aguas de la mina producidas en diez días.

Ya se dijo que para la evaporación ó producción del vapor no contamos con agua procedente de la mina directamente, por las razones espresadas en aquel lugar; en su consecuencia ne-

esitamos para evaporacion y condensacion durante dichas 43^h20'24", un volúmen de agua representado por

$$\overset{\text{mts. cúb.}}{35,582} \times \overset{\text{mts. cúb.}}{43,34} = \overset{\text{mts. cúb.}}{1542,124}.$$

La mina nos produce en diez dias $\overset{\text{mts. cúb.}}{656,7077}$: luego nos falta para las necesidades de la máquina, ó para que funcione, dichas

$\overset{\text{mts. cúb.}}{43,34}$ horas, $\overset{\text{mts. cúb.}}{905,416}$ de agua.

Para llenar en parte esta falta podemos contar con el agua contenida en el recipiente próximo al almacén principal dentro del cerco de S. Teodoro, el cual se abrió para este objeto. Su capacidad es $292,94$ metros cúbicos de agua, y por lo tanto contando con toda esta cantidad nos falta todavía para las necesidades de la máquina $612,476$ metros cúbicos.

Si bien hay otro recipiente dentro del mismo cerco, cuya capacidad es $389,88$ metros cúbicos de agua, no podemos contar mas que con la mitad de ella, porque la otra mitad se consume en las necesidades del mismo, y ocupan parte del recipiente los cuerpos de las bombas de mano y otros útiles de madera allí depositados para evitar que se abran. Por consiguiente, no puede contarse en manera alguna con el agua disponible, para la condensacion del vapor con las condiciones dichas, ó sean, para extraer las aguas producidas por los manantiales de la mina de diez á diez dias.

No habiendo otro remedio pasamos á ver si funcionando la mitad de tiempo, ó de cinco en cinco dias, tenemos el agua suficiente para la condensacion del vapor, y que por lo tanto pueda marchar la máquina y extraer en 21 horas, 40 minutos, 12 segundos el agua producida por los manantiales de la mina en cinco dias.

El agua necesaria para la condensacion está representada por $\overset{\text{mts. cúb.}}{35,582} \times \overset{\text{horas.}}{21,67} = \overset{\text{mts. cúb.}}{771,062}$: el agua extraída á la superficie por la máquina con las condiciones de comunicadores, cuerpos de bomba y cañonaje que está colocado y comprado para el objeto, está representada por $\overset{\text{mts. cúb.}}{518,35}$, y por lo tanto considerare-

mos esta última cantidad, que es la extraída á la superficie en 21 horas, 40 minutos, 12 segundos, por la máquina bajo las condiciones de trasmision de movimiento y de desagüe que se han determinadas en el dia.

Luego nos faltan $\overset{\text{mts. cúb.}}{452,712}$ para la condensacion del vapor: pero esta falta se puede suplir con el agua contenida en el recipiente exterior mas próximo del cerco de S. Teodoro, cuya cavida es de $292,94$, y entonces nos falta $\overset{\text{mts. cúb.}}{159,772}$, que se satisface con el agua disponible del otro recipiente. De esta manera, ó estrayendo de cinco á cinco dias las aguas de la mina, se dispone de agua suficiente tasadamente y con algunas dificultades para la condensacion del vapor durante la marcha de 21 horas, 40 minutos, 12 segundos, en la que se extrae el agua producida en dicho tiempo, y es preciso lograr que esta siempre tenga la temperatura conveniente para la condensacion. Para esto se dispone de tal modo, que con el agua del primer recipiente mencionado se atiende á la condensacion, yendo á parar el agua sobrante procedente de la condensacion, á otro recipiente exterior que se halla mas apartado, y que ya hemos descrito, hasta que haya necesidad de las aguas de este, en cuyo caso por medio de bombas de mano se ascenderá y llevará la que ocupa la parte inferior, ó sea la fria á la máquina: se logra tambien que en el recipiente del noveno piso, cuya cavida es bastante pequeña, y en donde necesariamente ha de afluir la mayor cantidad de agua de toda la mina, no rebose esta, como es probable sucediera, verificándose el desagüe de diez en diez dias.

Encontrado, con algunas dificultades, conveniente el último medio de desaguar estas minas, se nos presenta inmediatamente la cuestion de cuál será el gasto de combustible anual bajo este supuesto. Cuestion difícil es esta de resolver, tanto mas, cuanto que hay una probabilidad de no poder aproximarse lo conveniente. El medio mas á propósito sería observar el consumo durante un año, puesto que los resultados prácticos que han consignado los mecánicos en sus obras, se refieren al caso en que la marcha de la máquina sea continua. No sucede así, pues-

to que ya he dicho el medio único con que la máquina podría funcionar: este medio es periódico. A pesar de estas dificultades, se establecerá algún cálculo, cuyo resultado, debiendo ser comprobado y examinado, así como el contenido de esta memoria, por persona ó personas más autorizadas y competentes mediante á la importancia y trascendencia de la solución que en su virtud se dé al asunto, será aproximada en lo que cabe.

En el supuesto de que la máquina funcione de cinco á cinco días durante las $21^h, 40', 12''$, resultará que al año lo haría

$$\frac{365}{5} \times 21,467 = 1581,91.$$

Ahora bien, establezcamos la hipótesis de que durante este tiempo sea continua la marcha de la máquina; en este caso, según Claudel, el consumo de combustible por hora y por caballo sería de 5 kilogramos de ulla, ó lo que es lo mismo,

que durante las $1581,91$ ^{horas.} que debe funcionar la máquina al año, en el supuesto de que no haya entorpecimiento, se consumirán, $1581,91 \times 40 \times 5$ ^{c. v.} kilogramos. = 316382 kilogramos de ulla.

Pero como la marcha de la máquina no ha de ser continua, sino interrumpida de cinco á cinco días, tenemos que, calculando poco, se puede considerar un doble de gasto al año, ó sea, 632764 kilogramos de ulla por las pérdidas de calórico, no fáciles de determinar, y cuyas causas son conocidas de todos. Referido dicho gasto de ulla anual á nuestro sistema de pesos y medidas, resulta ser 13753 quintales próximamente. No tengo datos bastantes para saber cuanto costaría un quintal de ulla puesto en el cerco de S. Teodoro, mas sin embargo, creo que su valor estará comprendido entre 7 y 11 reales: tomando el término medio 9 reales como el precio del quintal, resultaría que el gasto que ocasionaría solamente el combustible al año sería de 123777 reales vellón, cantidad, como vemos, bastante crecida para este solo objeto.

¿Pero qué conseguimos con llegar á vencer estas dificultades, si la máquina de vapor no reúne la fuerza necesaria para verificar el desagüe?

Segun lo que hemos dicho anteriormente, necesitamos te-

ner en el árbol del volante disponible un trabajo motor de $3054,5317$ ^{kilogrametros.} para el equilibrio dinámico del sistema en la disposición en que se encuentran hoy los comunicadores y todo lo que se halla establecido. Pero la fuerza de la máquina es de 10 caballos, ó sea, de 3000 kilogrametros por segundo, en cuyo caso el trabajo práctico de que se puede disponer sobre el árbol del volante estará representado por $0,73 \times 3000 = 2190$ ^{kilogrametros.} kilogrametros por segundo.

Es de advertir, que este coeficiente h , deducido de las tablas de Claudel, que para nuestro caso tiene el valor de 0,73, representa lo que le queda á la máquina de la fuerza con que cuenta, rebajado el trabajo debido á las resistencias pasivas de la misma, no entrando en función de estas la resistencia final útil y las pasivas que tiene que vencer la fuerza motriz correspondientes á la trasmisión de movimiento de los comunicadores comprendidos entre el árbol del volante y los pistones de las bombas de desagüe.

De todo lo dicho se infiere que la máquina, por su índole particular, las circunstancias de los comunicadores, las de localidad y el calibre de los cuerpos de bomba y cañonaje establecidos y por establecer, no dispone de fuerza suficiente para producir el efecto que se desea. Me parece que sus circunstancias reunidas harán inútil cuanto se trabaje para el logro de que pueda aplicarse con buen éxito al desagüe de estas minas desde el noveno piso.

Hemos dicho que necesitamos tener mucho más trabajo motor disponible en el árbol del volante, del que se cuenta para lograr que pueda verificarse el desagüe de estas minas hasta el noveno piso, y parece lo natural proponer inmediatamente que se disminuya la velocidad del tirante maestro ó el calibre de los cuerpos de bomba y cañonaje de las bombas que componen el sistema de desagüe para conseguir sea necesario menor trabajo motor ó menor fuerza al logro del objeto. Lo discutiremos con alguna detención.

Sentado está que la máquina es de las llamadas de Watt, de un solo cilindro, de baja presión con condensación, sin espan-

sion y de doble efecto, y tambien que el número de vueltas del volante, segun Claudel, está comprendido entre los límites 20 y 28 por minuto. Nosotros hemos considerado 21 este número, ó sea el mas conveniente al fin que deseamos, y por lo tanto no podemos menos de respetar los límites que para las funciones de los diversos órganos de esta especie de máquinas ha fijado la esperiencia; por consiguiente, si posible fuese fijar esta máquina de tal modo que al árbol del volante estuviese ligado inmediatamente el tirante maestro del sistema de bombas, no reunia trabajo motor suficiente por las pérdidas ó resistencias pasivas que la fuerza que cuenta la máquina tiene que vencer antes de producir su trabajo útil.

Visto que la máquina por sí sola no puede disminuir la velocidad del tirante maestro, difficilísimo seria entre dos puntos fijos, cuales son la vertical del tirante maestro ó fraccion del pozo de S. Teodoro, destinada al desagüe, y el en que está fijada la máquina, disponer nuevos comunicadores de tal modo que proporcionen necesidad de menor trabajo motor, ó lo que es lo mismo, disminuyan la velocidad lo conveniente. Yo supongo resuelto este difícil problema, y por lo tanto, trasformado y transmitido el movimiento de tal modo que la velocidad ha llegado á ser menor que la que debe tener segun está todo establecido en el dia, esto es, tan pequeña como hace falta para que con las condiciones de los cuerpos de bomba actuales pueda ya haber trabajo bastante disponible para verificar el desagüe. Entonces la máquina no podria funcionar porque disminuyendo la velocidad de los vástagos de los pistones, sube menos cantidad de agua á la superficie, y no se cuenta para la condensacion del vapor con la que necesita la máquina, segun ya hemos dicho.

Desechemos todos los cuerpos de bomba que están colocados y comprados, y reemplacémosles con otros de menores dimensiones á fin de lograr el objeto. Es claro que á igualdad de velocidad subiria menos cantidad de agua, y no habria suficiente con ella, y la que se dispone en los recipientes esteriore, para la condensacion del vapor, originándose que no pudiera funcionar la máquina.

Adoptemos ahora las dos medidas á la vez, y en este caso es claro que no puede marchar la máquina, porque le faltaria por dos razones mucha agua para sus necesidades, ó sea la condensacion del vapor.

Espuesto todo lo dicho, concluiré manifestando que, en mi humilde opinion, no hay medio conveniente de aplicar la nueva máquina de vapor al desagüe de estas minas hasta el noveno piso. Conozco la importancia de este negocio y trascendencia de mi aserto ú opinion, pero no se me oculta tambien que antes de tomarse una resolucion, sea la que quiera, personas mas autorizadas y competentes estudiarán este negocio y suplirán con su inteligencia lo mucho que falta á mis débiles fuerzas y escasos conocimientos.

Almaden 15 de Febrero de 1854.

SANTIAGO RODRIGUEZ.

—o—o—o—

Apuntes sobre las fábricas de hierro y aceros de Mieres y La Barzana (Pola de Lena), y explotacion de la uilla que en ellas se emplea.

Situacion de la fábrica de Mieres.

La fábrica de fundicion de Mieres se halla establecida en el valle del mismo nombre, á la orilla derecha del rio Lena y á tres leguas de Oviedo. Su situacion, á la par que pintoresca, es en estremo beneficiosa para su desarrollo, por hallarse inmediata á los puntos que la suministran las primeras materias que exigen sus necesidades, y próxima al camino que une el centro de la Península con el Principado de Asturias.

Minerales de hierro.

Los minerales de hierro que se benefician en esta fábrica, proceden de diferentes puntos, especialmente de Camplongo (Castilla), Olloniego, Loyol, etc.; pero todos ellos pueden referirse, mineralógicamente hablando, á tres variedades, que son:

el hidrato de peróxido de hierro, el hierro arcilloso y el hierro oligisto. El mineral de Olloniego, que pertenece á la primera clase, se presenta en bancos ó capas que se explotan en canteras; el hierro arcilloso viene en depósitos terciarios recubiertos generalmente por el terreno vegetal.

La riqueza máxima de estos minerales puede calcularse en 50 á 55 por 100 de hierro.

Estos minerales se conducen hasta la fábrica en carros del país, que llevan de retorno los diferentes productos de la misma á los puntos en que se hacen los pedidos. El precio de los minerales varía según su riqueza, calculada á ojo, y se pagan á real, real y medio, y dos reales quintal al pie de fábrica.

En el tiempo de nuestra visita, se cargaban en el alto horno minerales de hierro de siete puntos distintos, y aun cuando alguno de ellos, por sus caracteres físicos, pudiera asimilarse á una de las especies referidas, su composición química es probable varíe algún tanto é influya en la naturaleza de la fundición obtenida. El conocimiento analítico de los minerales tratados, de tanta importancia bajo el aspecto científico, lo sería también por las ventajas económico-industriales que pudiera reportar, y que hoy no proporcionan tal vez los productos de la fábrica en cuestión.

Fundente.

Como fundente se emplea una caliza de color blanco-azulado, sumamente abundante en el país y que se lleva de las canteras del Padron, pagándose á 16 maravedises quintal. Tanto los minerales como la castina se descargan al pie del alto horno, en donde sufren un quebrantado antes de elevarlos al nivel del cargadero por medio de una balanza hidráulica.

El empleo de este aparato no aparece disculpable al ver situada la fábrica al pie de una montaña, arrimado á la cual podía haberse construido el horno alto, evitando los gastos de construcción y conservación de la balanza y la fuerza que se emplea en elevar el agua que por su descenso ha de ocasionar la subida de las cargas.

Alto horno.

El horno alto en que se obtiene la fundición, varía de los que generalmente se usan. El crisol de este horno está formado por una pudinga de cantos rodados de cuarcita, unidos por un cemento muy refractario, cuya roca procede del lugar de Santo Firme, en Llanera.

El macizo exterior del horno es de forma cilíndrica, construido de sillares de arenisca blanca de grano fino, sostenidos por seis columnas de hierro colado.

El engatillado consiste únicamente en aros de hierro dulce dispuestos á distancia de 0,40 sobre toda la altura del horno.

Cargas del alto horno.

Cuando nosotros visitamos la fábrica, cada carga del alto horno se componía de:

184 kilogramos de mineral.

115 » de castina.

Siendo variables las cantidades de coque agregadas. Todos los minerales entraban en la misma proporción excepto el de Naranco (óxido rojo hidratado), cuya cantidad era doble de la de los demás.

Viento y máquina que lo suministra.

El viento es inyectado en el horno por medio de dos toberas, después de haberle hecho pasar por estufas donde adquiere una temperatura de 80° á 90° centígrados. El diámetro de las buzas es de 0,07, y la tensión del viento de cuatro á cinco pulgadas inglesas.

Este se suministra á favor de una muy buena máquina de vapor, de alta presión, con expansión y sin condensación de fuerza de 60 á 70 caballos. La corrida del pistón en el cilindro de la máquina es de 2,50, é igual excursión hace el émbolo del cilindro de viento; estando ambos unidos por medio de un balancín de brazos iguales. El diámetro del primero es de 0,86,

y el del segundo 1.^{no}90: el número de dobles pistonazos por minuto era 5.

El regulador es esférico, construido de chapa de hierro de 5.^{ms}50 de diámetro, de modo que su capacidad es 12,4 veces mayor que la del cilindro de viento; el volumen teórico de aire lanzado en un segundo es de 1.^{ms}16 ó 0.^{ms}83 de gasto efectivo en el mismo tiempo.

Fundicion obtenida.

Se obtienen en cada 24 horas 5500 kilogramos (120 quintales) de fundicion blanca, que corresponden, segun el resultado del mes de Abril próximo pasado, al 40 por 100 de hierro con relacion al mineral introducido.

Caracteres de la marcha del horno.

La escoria era de un color negro, bastante cargado de hierro, ácida; la llama del tragante débil é incierta, de color oscuro, acompañada de bastante humo.

La produccion anual puede estimarse en 40.000 quintales (48.400 quintales métricos.)

El horno se encuentra actualmente en mala marcha, habiendo dentro de él un *mono* ó *lobo* que ocasionará muy pronto el término de su campaña.

Ademas de este alto horno hay otro mucho mas pequeño, que ha funcionado en algunas ocasiones, y en el que se trabajará interin se gobierné el que ahora está en marcha.

Afno del hierro.

La fundicion obtenida pasa directamente á los hornos de bola, los cuales se cargan con 160 kilogramos ($3\frac{1}{2}$ quintales) próximamente, siendo la duracion del puddlage de $1\frac{1}{2}$ á 2 horas. La plaza de estos hornos, formada de escorias, se reviste al fin de cada operacion de una tierra arcillo-ferruginosa procedente del punto denominado Grandota.

La marcha del trabajo es análoga á la generalmente cono-

cida, siendo de notar la abundancia de las escorias producidas en cada carga, por cuya circunstancia se las da suelta al fin de cada operacion por un orificio que existe debajo y á corta distancia de la puerta del trabajadero.

La pérdida de hierro en el puddlage se calcula en 5 por 100, y el consumo de carbon en 160 por 100 del hierro puddlado; lo que equivale á un gasto de 144 kilogramos de ulla por hora, cantidad excesiva, si se compara con la que sirve de tipo en un horno de puddler, que es 85 kilogramos en el tiempo espresado.

Cada horno de bola es conducido por un maestro y dos aprendices; los primeros son malagueños y franceses.

Las bolas obtenidas se someten á un forjado en un martillo pilon del sistema de Nasmith, recientemente establecido: de este modo resultan prismas de hierro, que sufren un recalentado antes de pasarlos por los cilindros forjadores.

Los hornos destinados á este objeto, semejantes á los de recalentado, descritos en las obras de metalurgia del hierro, se cargan con doce *tochos* ó lingotes, pasando de 24 á 30 cargas en 24 horas, y consumiéndose 45 de ulla por 100 de hierro producido.

Entre esta operacion y la anterior, la pérdida de hierro puede representarse en 12 por 100.

Los prismas recalentados se someten á un forjado en cilindros bastos, convirtiéndolos en barras, con las cuales se forman paquetes que se calientan de nuevo para obtener el hierro del comercio. Todas estas operaciones son indispensables, atendiendo á la mala calidad de la fundicion, si se ha de dar al hierro la ductilidad que exigen los usos á que los productos se destinan.

Pérdida de hierro en el afno.

La cantidad de hierro que se pierde en el último recalentado, depende de las dimensiones de las barras que al mismo se someten, siendo aquella tanto mas pequeña, cuanto menores sean estas. Por término medio, puede fijarse el 11 por 100 de merma, de manera que la pérdida total de hierro en el afno, es de un 23 por 100.

Los recortes de las barras procedentes de los cilindros bastos, se esparcen antes de hacer la colada en el *pisne* ó moldes en que ha de recibirse la fundición: de este modo quedan empotrados en el lingote, y al sufrir las operaciones sucesivas forman con la masa de hierro un todo continuo.

La llama de los hornos mencionados se pierde enteramente, descuidando en todas las operaciones la economía de combustible que en otros puntos es objeto de la mayor consideración.

Calderas para la producción del vapor.

El vapor que funciona en la máquina de viento es producido en tres calderas de hogar interior, habiendo otras dos iguales para la máquina de 40 caballos de fuerza, que pone en movimiento, por medio de un complicado sistema de engranajes, los juegos de cilindros en el taller de afino.

En la fábrica que nos ocupa, existen también dos cubilotes para la refundición del hierro, con lo cual se preparan, entre otros objetos, cubos ó bujes para ruedas de carruajes, y de que se hace un gran consumo. En esta manufactura se emplean chicos del país que ganan un jornal sumamente módico.

Hay también varios talleres como de torno, recomposición de útiles, carpintería, etc., y cuatro hornos para la destilación del mercurio, que en la época de nuestra visita estaban parados por la carencia de mineral. Inmediata á estos hornos, existe una máquina de vapor de cilindro horizontal, fuerza de dos caballos, destinada á la molienda de cuarzo, arcilla, etc., para la confección de ladrillos refractarios empleados en los distintos usos de la fábrica.

El quintal de estos ladrillos (unidad tomada en peso por sus distintos tamaños), sale á 3 reales.

Precio del hierro.

El precio del hierro al pie de fábrica varía desde 60 hasta 72 reales quintal, haciéndose también planchas pulimentadas á 120 reales quintal.

POLA DE LENA.

Situación de la fábrica.

A la orilla derecha del río Lena, á media legua de la Pola, siguiendo el camino que desde las Castillas conduce á la capital de Asturias, se encuentra en una posición pintoresca la bonita fábrica de aceros que posee la compañía Lenense Asturiana.

Al pasar sobre el citado río, un sólido puente de madera que para el servicio esclusivo del establecimiento se halla construido, llama desde luego la atención el vapor que por intervalos es lanzado á la atmósfera por varios tubos que coronan el edificio que encierra aquellos animados talleres; llama la atención porque al observar desde lejos la situación que ocupa la fábrica al lado de un curso de agua, que en ningún tiempo escasea, se espera verla emplear como motor; pero si el agua es abundante no lo es menos el combustible, para que su uso prevalezca sobre el de la fuerza motriz del agua, agente en otro tiempo casi único de los establecimientos fabriles. ¡Feliz país tan pródigamente dotado por la naturaleza, de elementos que sirven de base á la industria y que constituyen la fuente de la civilización de las naciones!

Hornos de cementación.

En uno de los extremos de esta fábrica, cuyo cuerpo principal es de planta rectangular, se encuentran dos hornos de mediana cabida y uno mayor, para la cementación del acero; pudiendo obtenerse en cada uno de los dos primeros 900 arrobas de acero en cada operación, y 1000 en el segundo.

Para lograr este resultado, suele tardarse de 10 á 12 días, consumiéndose 15 quintales de ulla en 24 horas en los hornos medianos, y 24 quintales en el mismo tiempo en el grande.

Se emplea como cemento, polvo de carbon de roble y castaño que sirve para dos operaciones.

El horno tarda ocho días en enfriarse después de una operación.

Las cajas son de ladrillos refractarios y suelen durar dos años.

Martinetes y forjas.

El centro de la planta de este edificio está ocupado por cinco martinetes: tres son de la fuerza de seis caballos cada uno, y de ocho los restantes: estos se emplean para obtener el acero laminado, y aquellos para el forjado. Los martillos mas pequeños pesan cada uno 116 libras, y 240 libras los mayores. Las bocas de todos ellos y cabezas de los yunques son de acero, los mangos de haya.

Cada martinete se compone de un cilindro horizontal oscilante, en el que se mueve por medio del vapor un émbolo, á cuyo vástago va unida la manivela de un árbol de topes: estos chocan en el extremo del mango del martillo (palanca de 2.ª especie), el cual cae repetidas veces sobre el yunque. El número de golpes depende de la cantidad de vapor que á voluntad puede hacer llegar el operario al cilindro del martinete en que trabaja, pudiendo dar hasta 600 por minuto.

El vapor en estos cilindros obra por expansion lanzándose en seguida á la atmósfera. En esta misma parte del edificio están las forjas para el recalentado del acero, en las que se emplea ulla menuda que forma bóveda delante de la tobera.

La merma en la forja es de un 10 por 100, y en la fragua se consume $1\frac{1}{2}$ quintal de carbon en el mismo tiempo.

Ventilador y máquina que le mueve.

En el otro extremo de la planta está colocada una máquina de vapor de ocho caballos de fuerza, de cilindro vertical oscilante, de expansion y sin condensacion. Al volante de esta máquina va adaptada una correa que comunica el movimiento por el intermedio de otra rueda, á un ventilador que suministra el viento á las forjas y á varias fraguas, y mueve una bomba que á la vez que alimenta las calderas, produce un chorro continuo sobre cada uno de los martinetes para impedir que los ejes de rotacion de las ruedas, por su gran velocidad, no adquieran una temperatura muy elevada.

Los planos de las paletas del ventilador son normales á la circunferencia de la caja que es cilíndrica y de hierro colado.

Calderas para la producción del vapor.

El vapor que obra en esta máquina y en la de los martinetes, se produce en dos calderas perfectamente montadas, de las cuales cada una puede suministrar 25 caballos de fuerza, sacando el vapor de ellas á la tension de tres á cuatro atmósferas. Hay además, para que no sufra parada alguna la fabricacion, otra caldera de reserva.

En un edificio separado se están construyendo cuatro hornos para obtener acero fundido. La tierra para la construccion de los crisoles se trae del extranjero.

Hierros empleados.

Para la preparacion de aceros se emplean hierros de Vizcaya y Suecia: cuestan los primeros puestos, en Gijon, de 22 á 25 reales arroba. Se han empleado tambien hierros de Málaga, pero, aunque de muy buena calidad, se han desechado por salir en Gijon á 30 reales arroba.

Productos.

La fabricacion consiste solo en aceros comunes pudiendo llegar su producto, trabajando con grande actividad, hasta 60.000 arrobas; pero en el dia pasa muy poco de la tercera parte de esta cifra.

La produccion actual consume anualmente de 12 á 14.000 quintales de ulla, procedente de minas inmediatas al establecimiento, de que mas adelante nos ocuparemos.

Operarios.

El número de operarios que trabajan en esta fábrica es de 50, y todos jóvenes del pais, escepto el maestro que es extranjero.

Precios del acero.

El precio á que se espenden los aceros varia segun su calidad, forma y dimensiones, desde 30 hasta 120 reales arroba.

En la actualidad se están haciendo los primeros ensayos para la fabricacion de limas.

MINAS DE CARBON.

Minas de carbon de la fábrica de Mieres.

A uno y otro lado del rio Lena, y á medio kilómetro próximamente de distancia de la fábrica de Mieres, se encuentran las minas de carbon de que la misma se utiliza.

Varias son las capas de ulla reconocidas, y sobre dos de ellas se encuentran abiertas cuatro galerías, de las que la mas importante y la que produce casi el total de combustible que se gasta, es la conocida con el nombre de *Macho*, situada en la margen izquierda y á muy corta elevacion sobre el nivel del citado rio.

Esta galería, que cuenta una longitud de cerca de 2.000 metros, está abierta en una capa, cuya potencia media es de un metro, y su inclinacion de 45° á 50° N.O.

Sistema de explotacion.

Las labores de explotacion en ella establecidas, consisten en pozos abiertos sobre la misma capa de 20 en 20 metros de distancia, á partir de la galería, arrancando la ulla á testeros y dejando por via de fortificacion unos macizos de 5 varas de ancho de carbon entre cada dos pozos ó chimeneas que constituyen las labores preparatorias.

En el cielo y piso de las galerías se deja tambien una parte de la capa de un espesor variable segun la consistencia del terreno y la del combustible que queda sin arrancar.

Este método de beneficio evita el empleo del relleno y de la madera en la fortificacion de los campos de labor, pero carecemos de los suficientes datos para asegurar que satisfaga á todas las condiciones de un sistema económico de explotacion.

La ulla es crasa, no habiéndose notado el desprendimiento de gases inflamables en las labores.

El alumbrado se hace por medio de candiles de hoja de lata, muy ligeros y de pequeña cabida, que los operarios llevan en la cabeza.

Carbon que se estraee.

La estraccion mensual se calcula en 40 á 46.000 quintales, siendo el costo de cada uno en la boca-mina, 16 maravedises próximamente.

Número de trabajadores.

El número de trabajadores empleados en la mina es de 50 picadores y 10 wagoneros, ganando los primeros 6 $\frac{3}{4}$ reales y 5 $\frac{1}{2}$ los segundos, siendo de su cuenta el aceite.

La tarea de un picador consiste en el arranque de dos wagoes de carbon y la de un wagonero en la estraccion de seis ó nueve wagoes, segun la distancia á que se encuentren los puntos de explotacion.

Caminos de hierro.

La cabida de un wagon se regula en 20 á 22 quintales de ulla, y se estraen por caminos de hierro construidos con pletina de 0,^m015 de espesor, colocada de canto y sujeta en traviesas de encina. La distancia entre los rails es de 0,^m60.

Los ingleses, primitivos propietarios de este establecimiento, empleaban para la construccion de los rails flejes de hierro, claveteados sobre cuarterones de madera, análogos á los que hemos descrito al hablar de las minas de carbon de Sabero.

Cada vara de avance en las galerías con la colocacion de los rails, etc., se calcula en 34 reales de coste.

Lavado de la ulla.

El carbon menudo que se destina para la fabricacion del coke, sale bastante cargado de impurezas, como tierras, pizarras, etc., por cuya razon, una parte de él se lava en cribas de piston movidas á mano.

Estas cribas consisten en una caja de madera que comunica con otra en que funciona un émbolo también de madera, movido por medio de una palanca, auxiliada la potencia con un contrapeso. En la primera de dichas cajas hay colocadas dos rejillas; la inferior que es fija y mas espesa, está construida de mimbres, y la superior, móvil, formada solo de barras sencillas de hierro. El espacio que las separa es de 0,^m25. La carga se coloca sobre la rejilla superior y á los 3 ó 4 pistonazos, hallándose sumergida en el agua, las sustancias que impurifican la ulla, como mas pesadas, se sedimentan en la parte inferior, quedando el carbon en la superior que se aparta oportunamente.

Cuando el espacio que hay entre las dos rejillas se llena de pizarra, se levanta la superior y se limpia la caja.

En cada lavadero se carga 1 $\frac{1}{2}$ quintal de ulla, y en 12 horas pueden lavarse sobre 20 quintales (1), cuya operacion cuesta 8 reales. Una bomba de mano surte de agua á los lavaderos empleados, que son en número de tres.

Cokizacion de la ulla.

Para la fabricacion del coke hay 27 hornos circulares, de una sola puerta, colocados 25 de ellos sobre un mismo macizo de ladrillo é inmediatos á las bocas-minas situadas á la orilla izquierda del Lena.

En la márgen opuesta y al pie de otra boca-mina, la cokizacion se hace en una pila por el método de Saint-Etienne, y cuya operacion está perfectamente entendida.

Los wagones llenos de ulla, suben hasta el nivel del cargadero de los hornos á favor de un ferro-carril colocado en un plano inclinado y por medio de un torno de mano sobre el que se enrolla una cadena.

La carga de un horno se compone de 27 quintales de ulla, que se cokizan en 48 horas, resultando del 50 al 55 por 100 de coke del carbon empleado en peso. La conduccion del trabajo no difiere en nada de lo que generalmente se practica en esta clase de aparatos.

(1.) Este resultado nos parece demasiado corto. (N. de la R.)

El coke es ligero, poroso, blanco-brillante, en fragmentos bastante gruesos; pero no lavándose toda la ulla de que procede, y no siendo tal vez muy perfecto el lavado en la que sufre esta operacion (lo que no hemos podido observar), el producto obtenido es muy impuro y afecta indudablemente á la marcha del horno á que se destina.

La cokizacion en hornos se efectúa por cuatro operarios, y es vigilada por un capataz: ordinariamente no hay encendidos á la vez mas que 20 hornos.

Costo del coke.

El costo del quintal de coke se gradúa en un real y trece maravedises.

Todo el combustible es conducido á la fábrica por medio de wagones que marchan sobre ferro-carriles y tirados por parejas de bueyes. Este sistema, aunque lento y embarazoso, puede ofrecer ventajas atendiendo al corto trayecto entre las minas y la fábrica, y á que merced al género de via empleada, la conduccion puede hacerse en grandes cantidades. Este transporte se halla contratado en un maravedí el quintal.

Un puente especial, ligero y económico, construido á expensas de la empresa sobre el rio Lena, facilita este servicio en toda estacion y clase de temporal.

Minas de carbon de la fábrica de aceros.

Hemos indicado al hablar de la fábrica de aceros de la Pola de Lena, que el consumo anual de combustible en los hogares de las calderas de vapor y demas usos de la fábrica, ascendia á 14.000 quintales.

Este combustible se explota en la mina denominada La Estrepitosa, situada á las inmediaciones de la fábrica, y que consiste en tres galerías á 30 varas de distancia una de otra, practicadas sobre una capa de 65° á 70° de inclinacion N.O., y cuya potencia media es de un metro próximamente.

La primera galería, ó la mas baja, tiene 400 varas de lon-

gitud, 300 la segunda y 100 la tercera, abiertas todas en la vertiente de una montaña.

Sistema de explotación.

Las labores de disfrute se encuentran circunscritas á uno ó dos macizos entre las dos galerías inferiores. El método de arranque consiste en abrir de una á otra galería pozos ó lumbreras de 50 en 50 varas, y en atacar la capa de abajo arriba á testeros de 5 varas de corrida por 6 á 7 pies de alto, dejando en el piso y cielo de las galerías un macizo de carbon de unas dos varas de espesor. La roca que sirve de techo á la capa es bastante consistente y no necesita mucha fortificacion. Esta se reduce en las galerías fundamentales á medias portadas colocadas únicamente donde la roca ofrece menos consistencia; y en los huecos de las labores de disfrute á un relleno de escombros procedentes de la mina ó del exterior, y que se sostienen sobre el macizo de combustible no explotado.

La ulla arrancada baja hasta la galería inferior, y por ella se estraee á la superficie en pequeños wagones de 10 á 12 quintales de cabida que marchan sobre caminos de hierro.

La tarea de un picador consiste en avanzar una vara en los testeros, y la de un wagonero en estraer el combustible arrancado por cuatro picadores, siendo 5 reales el jornal de estos y 4 el de aquellos.

La ventilacion, habiendo galerías á distintos niveles y lumbreras de unas á otras, es buena. Ademas no hay gases inflamables. El alumbrado se hace con candiles.

El precio á que sale el carbon á la boca en trabajos de tan poca consideracion, pues apenas hay empleados de 10 á 12 trabajadores, no debe presentarse como tipo á causa de los gastos generales.

El transporte desde la boca-mina á la fábrica se hace en carretas tiradas por bueyes, y se paga á 6 maravedises el quintal.

Actualmente no se fabrica coke, y la explotación está reducida á la de la ulla que en la fábrica se consume.

Esportacion de la ulla.

Aqui como en Mieres, el arranque del carbon es y será por mucho tiempo muy limitado.

El combustible de estas localidades no encontrará salida en algunos años interin no se establezcan fáciles y económicas vias de transporte. El ferro-carril de Langreo dista aun dos leguas de Mieres, y el combustible no podrá nunca llevarse al valle de Sama, con los actuales medios de comunicacion, pues las dos leguas de mal camino que separan estos puntos, recargarán el precio del combustible de Mieres sobre el de Langreo en mas de un real el quintal, por razon de porte. El dia en que desaparezcan estas trabas interiores y la falta de un buen método, que coartan el desarrollo fabril de Asturias, esta rica y populosa provincia, que hoy es un punto olvidado en el mapa del globo, será un foco de produccion que atraerá á sus puertos las naves del comercio de ambos mundos, y á sus montañas los fecundos capitales de la industria. = Fernando Bernaldez. = Juan Pablo Lalsala. = Ramon Rua Figueroa.

Noticias de Almagrera.

Cualquiera que haya visitado la Sierra Almagrera en su época de mayor entusiasmo minero, y récorra hoy sus diferentes barrancos, solitarios los mas de ellos, con pozos abandonados y cortijos destechados por do quiera, sin tener en cuenta las considerables riquezas que se han estraído de varias de sus minas, creerá sin duda que la minería de tan interesante canton ha perdido toda su importancia y han encontrado un fatal desengaño cuantos dedicaron sus capitales en busca de los ricos veneros, que de público se ha dicho haberse explotado en este privilegiado distrito.

Ciertamente para el que se pague de esterioridades y no comprenda que un 99 por 100 de los agujeros, que dan á aquella

sierra el aspecto de una criba, se han abierto sin plan ni concierto, y los mas de ellos con el esclusivo objeto de un escandaloso ágio, ciertamente decimos, que al que mire así las cosas, debe parecerle la minería de Almagrera, si no muerta, muy próxima á su fin; pero no es así para quien parándose á examinar un poco los detalles, puede convencerse de que rara vez la constancia y el acierto en los trabajos han dejado de ser coronados con el mejor éxito, y la prueba de este aserto está en los descubrimientos, de mas ó menos interés, que se han hecho en todos aquellos puntos, en que las labores se han llevado sin interrupcion y bajo la direccion de una persona entendida: allí donde mas se han acumulado los trabajos, allí se ha encontrado riqueza, allí se ha recogido el fruto de los desembolsos bien entendidos.

Es verdad que en la actualidad hay paradas varias minas, porque, por efecto de las últimas circunstancias, que presenciarnos en el verano anterior, la mayor parte de las empresas han sufrido trastornos y modificaciones en el personal, y es sabido que en las convulsiones políticas, la industria, hija predilecta de la paz, sufre siempre descalabros que entorpecen y paralizan su curso, pero no por eso escitan menos interés otras minas que siguen en constantes productos, y acerca de los cuales haremos una breve reseña, para tener al corriente á nuestros suscritores de las novedades de aquella sierra.

En el número 112 de nuestra *Revista*, habrán visto la descripción del incendio ocurrido en el pozo de bombas de la mina Constancia, en el que está colocada la máquina de vapor traída de Bélgica, para desaguar las minas ricas que están sobre el filon Jaroso, y ensayada con tan mal éxito en Abril de 1852, desde cuya época no ha vuelto á funcionar: añadiremos ahora algunos detalles acerca de este suceso lamentable, no tanto por los sacrificios que cuesta á las empresas sustituir los efectos quemados, sino por la pérdida de un capital para el que no cabe reparacion alguna, el tiempo que retrasa el codiciado momento de ver de nuevo en marcha la máquina, con las modificaciones que ha propuesto su director D. Pablo Colson.

El pozo tenia 42 escalas con sus correspondientes tablados

y un diafragma que aislaba la bajada; de ellas se han quemado 50 y cuanta madera habia desde el recipiente del pozo, que está á 176 varas, hasta 50 de la superficie, incluso el tirante general, que era de pino y las piezas de asiento de las bombas: de estas, que eran tres, dos han caído al recipiente, una rota, habiendo permanecido armados los tubos, con solo algunas boquillas hechas pedazos y recostados á los hastiales: todo el recipiente, que tiene seis varas de profundidad, se llenó con destrozos de madera, tornillos, clavazon, etc. La pérdida sufrida se calcula en 60.000 reales próximamente. En la actualidad se ocupan en ir estrayendo las piezas quemadas, para dejar de nuevo franco el pozo y empezar las reparaciones con algunas modificaciones arregladas al proyecto de dicho Sr. Colson: el tirante general deberá hacerse en Bélgica, y segun parece están ya embarcadas con direccion á Villaricos varias de las piezas, que han de contribuir al mayor efecto de la máquina, y sobre todo á evitar la formacion de costras en las calderas, que ha sido su causa destructora y el origen del mal éxito de los ensayos practicados. Dios le de tanto acierto como yo deseo.

A propósito de estas costras, diremos que habiendo hecho el análisis de las aguas del Jaroso nuestro digno amigo y compañero D. Luis de la Escosura, nos ha facilitado las notas y resultado siguientes:

«Las aguas tienen un olor nauseabundo, debido á una corta cantidad de sulfuro de potasio, procedente sin duda alguna de pólvora quemada dentro de la mina: el sulfuro de potasio se descompone fácilmente en presencia del ácido carbónico de la atmósfera y deja un residuo blanco de azufre que enturbia el agua.

La densidad del agua de las minas, representando la del agua destilada: 1.000

Es de 1.004

Un litro de este agua, ó lo que es lo mismo 1.004 gramas, contiene:

	Gramas.
Bicarbonato cálcico y ferroso.	0,520
Sulfato cálcico.	1,480
Sulfato magnésico.	0,210
Cloruro sódico.	2,850
Cloruro magnésico.	0,720
Agua con un poco de materia orgánica y con indicios de sulfuro de potasio (por diferencia).	998,440
	1004,000

Por manera que un litro de agua deja un residuo sólido de 5,560 gramas.

Las costras que se forman en las calderas, se componen casi exclusivamente de sulfato cálcico, con un poco de óxido de hierro, carbonato calino en corta cantidad é indicios solamente de los cloruros de sodio y de magnesio: tienen una dureza superior á la del yeso, y en la fractura se advierte la testura cristalina, que esplica su origen y las comunica esta dureza.»

Las minas esperan con ansia el poder avanzar con sus labores en profundidad, atajadas hoy por el agua, se dedican á explotar las ya escasas reservas que quedan en la parte alta y algunas ramas del filon principal: el descubrimiento del filon nada ha avanzado en cuanto á su longitud.

En el mismo Jaroso siguen en productos á mas de las ricas las minas *Corona de la Fortuna*, *Convenio de Vergara*, *San Agustín*, *Jacoba*, *Virgen del Mar*, *Belen de Salcedo* y algunas otras de menos importancia.

Despues de este barranco figuran en interés los titulados *Frances* y de la Torre, que se hallan casi unidos, están en ellos las minas *Angelina*, *Mercurio*, *Desamparados de Huerca*, *Eloisa*, *Crescencia*, *Nuestra Señora de las Huertas* y *S. Gerónimo*, que hace tiempo explotan minerales, aunque en general escasos, de una gran riqueza en plata, lo cual les ha dado un considerable valor en las ventas. La *Eloisa* tiene dos filones paralelos que se estienden en longitud hasta sus colindantes *Abelardo* y *Cuevas*, de la misma empresa, La *Crescencia* se halla actual-

mente parada, pero va á dar muy luego principio á sus trabajos: *Nra. Sra. de las Huertas* siguió muy bien, habiendo dejado el año último grandes utilidades á los socios, y tambien continúa en buenos productos *S. Gerónimo*. Existen ademas cerca de estas minas las nombradas *Corte rica*, que acaba de hacer un descubrimiento que puede ser de importancia, *S. Antonio*, que aunque no cubre hoy sus gastos, explota tambien un filon argentífero, *Mestas*, que ha presentado buenas señales en estos últimos dias, y alguna otra de las inmediatas trabaja con afán y confianza de lograr entrar en el número de las ricas, y es muy probable que así sea, porque todo el terreno que comprenden los barrancos de la Torre y Frances, parece privilegiado, y ha sido aquí muy rara la mina, que habiendo seguido con perseverancia sus trabajos, haya visto defraudadas sus esperanzas.

A la parte Este del Jaroso se trabaja con menos actividad y se advierte muy poca animacion, y no porque en el barranco de la Raja no se hayan sacado grandes productos de las minas *Virgen de las Angustias* y *S. Bartolomé*, en especial esta última, que en la actualidad está muy escasa, pero en general ha habido menos paciencia de parte de las empresas que se han situado de este lado de la Sierra, que de las que se colocaron cerca de las antiguas explotaciones.

Hay en la actualidad en Almagrera un negocio á que no se da toda la importancia que tiene, y en que se trabaja con una calma indisculpable: Hablamos del socavon de óságtie *Riqueza positiva*, que debe reanimar el espíritu minero de la Sierra y resolver el gran problema de si continúa la riqueza de los minerales por bajo del nivel del agua, que sirve hoy de valla á las labores de las minas del Jaroso. En este socavon solo se han hecho unas 70 varas en el año último, y sea por efecto de las circunstancias políticas, sea por las sanitarias, con motivo del desarrollo del cólera en Sevilla, donde reside la mayoría de los socios, ó sea en fin, porque no se ha llegado á comprender todo el desarrollo de que es capaz el ver terminada esta obra, es lo cierto que se camina con mucha pausa, cuando garantida la empresa con la real autorizacion que acaba de obtener, no debia perdonar medio ni fatiga para dar á los trabajos el ensanche,

que pide con urgencia la necesidad de avanzar hacia el Jaroso.

No es esta ocasión de hacer una descripción de cuantas ventajas están reservadas á la Compañía, que lleve á cabo el proyecto, pero si diremos que la cuestión de desagüe, puede decirse es secundaria, tratando de compararla con la posición que da al socavon la circunstancia de estar á la orilla del mar, donde puede traerse con la mayor economía todos los minerales, donde pueden montarse establecimientos de lavado y concentracion, que abaratando considerablemente al fabricante los trasportes,

ESTADISTICA.

Géneros plomizos exportados por el distri-

Alcohol á 40rs 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.
780	1105	2211	1600	400	»	»	»	»	208	156	»	»

VARIIDADES.

Las oficinas de la Redaccion de la *Revista Minera* se han trasladado provisionalmente á la calle del Florin, número 2, cuarto principal.

pueda asignar un valor á aquellos en pro del minero, que hoy se descuenta por el que paga desde la mina á su establecimiento, conduciendo á lomo los productos tal como salen de la mina. Probablemente la empresa propietaria del socavon ampliará las acciones para procurarse mas recursos, pero no podemos menos de lamentar el tiempo precioso que se ha perdido y se está perdiendo de dos años á esta parte, ó sea desde que se concibió el proyecto de llevar el socavon hasta las minas del Jaroso.

J. DE MONASTERIO.

ESTADISTICA.

to de Adra en Febrero 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.					
235	188	265	212	14748	19871	20827	62481	64692

Adra 25 de Febrero de 1855.

En una memoria de Mr. Dickinson, inspector de minas de Lancashire, Cheshire y Walles del norte, aparece que el número de personas que han perecido en las minas de carbon de la Gran Bretaña en 1851 y 1852, es por término medio 985 al año. El total de carbon estraido en cada uno de ellos es muy aproximadamente 54.000,000 toneladas, de suerte que á 54,822 toneladas ha correspondido un fallecimiento.

Glasgow 15 de Febrero. A pesar de que en la actual estacion del año los embarques del hierro en lingotes han sido mas considerables que los de otros anteriores en igual época, el precio de este artículo, apenas ha podido sostenerse á la altura que obtuvo la quincena pasada. Varias partidas de cierta consideracion han cambiado de manos á los precios siguientes:

Número 1 á 63 chelines, 6 dineros.

1 y 2 (en la proporcion de costumbre).

62 s. 6 d. á 63 s. 6 d.

3 á 62 s.

Por tonelada de 20 qls. ingleses, de contado, en bordo.

Mercado de metales.—Londres 23 de Febrero.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra.	0	1	11
Cobre ingles de regular afino, ton. . .	126	»	»
superior.	129	»	»
Estaño ingles, en barras.	115	»	»
Hierro de Walles, barras, Londres 8-10. á	9	»	»
en rails, en Walles. . 6-5 á	6	10	»
Hierro colado, (n.º 1.) en Clyde. 2-15 á	2	16	»
Plomo ingles, en barras. 22 á	22	10	»
en plancha. 23 á	23	10	»
español, en barras. 21 á	22	»	»
Minio.	24	»	»
Albayalde. 27-10 á	28	»	»
Zinc en hojas.	29	»	»

RECTIFICACION.

En el artículo que sobre el beneficio de los minerales de azogue de Almaden se ha publicado en el número 111, deben rectificarse las cifras contenidas en las líneas 17 y 18 de la página 25, como evidentemente se ve solo con la lectura de los 4 ó 5 renglones anteriores. Es tan óbvía la equivocacion material que su autor padeció, que por nuestra parte no hubiéramos hecho esta indicacion si algun socio no la hubiese reclamado.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO E INDUSTRIAL.

—o—

Visita á la fábrica nacional de fundicion en Truvia

Consideraciones locales.

A la orilla izquierda del rio Truvia, cerca de su confluencia con el Nalón, se halla situado el establecimiento nacional de Truvia, consagrado, por la naturaleza especial de sus productos, al digno cargo del Cuerpo de Artillería de España. Dos leguas de buen camino, casi completamente concluido, y un puente sobre el Nalón, que se estará ahora construyendo, pondrán este importante establecimiento en comunicacion espedita con la capital del principado asturiano y con los puertos que han de facilitar la salida á los artículos elaborados en la fábrica.

Las principales primeras materias de que la misma necesita utilizarse, se hallan todas dentro de la provincia en que radica y que está llamada á constituir uno de los centros mas industriales de nuestro fértil territorio. En esta corta porcion del suelo de España se hallan reunidos los dos elementos mas poderosos de la industria moderna; de esa industria en donde con mas evidencia, se reflejan los adelantos de la civilizacion del siglo. Do quiera el combustible, tan indispensable para los trabajos metalúrgicos y origen de fecundas y prodigiosas fuerzas. Do quiera el mineral de hierro, cuyo metal recibe las mas vastas y variadas aplicaciones; desde el mezquino útil que encierra en su ajuar el artesano, hasta la vistosa estufa y los dorados muebles que adornan los salones del potentado; desde la humilde cuchilla que abre los senos de la tierra, hasta la veloz locomotora que cruza las distancias con la rapidez del deseo.

Tomo VI. (1.º de Abril de 1855).

15

Otra de las riquezas industriales que el suelo asturiano ofrece, es el gran número de caídas de agua, importantes aun en la estación del estío, y para cuyo aprovechamiento posee la mecánica tan variados como perfectos receptores.

Mas tan buenos elementos debian de ofrecer alguna barrera al fomento de la industria: así es que todos ellos se presentan esparcidos en una estension de algunas leguas cuadradas, y esta circunstancia en un país tan accidentado como Asturias y de tan corto número de vias de comunicacion, es la valla que retardará el gran desarrollo industrial, fuente de incalculables beneficios, en esta privilegiada comarca.

La fábrica de Truvia, que promueve estas líneas, para trasportar sus minerales de hierro de Bayo y de S. Claudio, y sus carbones y coques de las minas de La Foz y Riosa, está obligada á luchar con las dificultades que presenta un suelo escabroso, mas inaccesible aun en alguna época del año en que la naturaleza parece querer reservar para futuras generaciones la portentosa riqueza que encierra el suelo de aquellas elevadas y pintorescas montañas.

Pero esos obstáculos serán vencidos; esa carencia de vias fáciles y económicas será subsanada; la fortuna privada concurrirá con sus recursos al aumento de la fortuna pública, y el país entero tomará el incremento que la satisfaccion del orgullo nacional exige, que las necesidades locales reclamen y que tan incesantemente anhelamos. Nuevo Briareo de la industria, Asturias se presentará gigante á concurrir con sus fuerzas á esa lucha en que hoy descuellan como mas soberbios campeones la Inglaterra, la Belgica y la Alemania. No vacilamos en consignarlo: Asturias será en su día el Birmingham de la peninsula ibérica.

Acaso en lo que precede se crea encontrar argumentos para una cuestion que se ha agitado últimamente, y que, hija de las pasiones humanas, no se dará jamás por terminada: la de la buena ó mala situacion de la fábrica de Truvia. Creyendo algunos que su posicion no está en armonía con sus necesidades, pretenden su traslacion á Oviedo, haciendo resaltar en la eleccion del nuevo destino la parcialidad del ataque y la insuficiencia industrial. No rebatiremos semejante opinion, porque no lo me-

rece: es necesario no haber pisado los umbrales de un establecimiento metalúrgico para esponer semejante idea á los honores de una controversia, y esos reformadores improvisados no podrán por consiguiente ser jueces en la buena ó mala eleccion primordial del objeto de su censura.

Por nuestra parte diremos, que en las circunstancias y condiciones actuales del principado, si se tratase del restablecimiento de la antigua fábrica de fundicion de Truvia, lo haríamos sobre el mismo sitio, puesto que habia buenos elementos que aprovechar; mas aun: si remontándonos á la época de su primitiva fundacion se nos consultase sobre este particular, diríamos que aquella localidad era una de las mejores que se podian elegir, apoyándonos en el estado que los conocimientos mecánicos, empleo de receptores y vias de comunicacion tenian en aquellos tiempos.

Despues de estas consideraciones, que involuntariamente salieron de nuestra pluma, examinaremos con la detencion que nos sea posible el estado actual y la série de operaciones verificadas en la fábrica que nos ocupa.

Naturaleza del motor.

El motor hasta ahora empleado para poner en movimiento las diferentes máquinas del establecimiento, es el agua. Una presa construida sobre el rio Truvia, á media legua de la fábrica, da entrada á las aguas en un caz lateral, por medio del cual se gana á su estremidad una caída de 12 metros próximamente.

La seccion del canal es rectangular de 3,55 metros: la altura del agua es de 0,60, y su velocidad, observada en la superficie, 1,66, que dá para la velocidad media 1,328.

Con estos datos se han determinado:

1.º La cantidad de agua que pasa por el canal, que es

$$Q = sv = 2,201 \times 1,328 = 2,923;$$

siendo 2,201 el área de la seccion mojada.

2.º El desnivel por metro, calculado por medio de la fórmula de Prony:

$$Y = \frac{P}{S} (0,000044v + 0,00050gv^2), \text{ representando}$$

P el perimetro mojado ,
 S el área de la seccion mojada , y
 v la velocidad media del agua.

$$Y=0,00136.$$

El agua que este canal suministra se reparte entre varios receptores , que todos son ruedas hidráulicas de cajones ó á la *Poncelet*.

Si suponemos que de la altura total de la caída de agua se aprovechan 10 metros en los diferentes receptores, la cantidad de 2.600 kilogramos que el canal representa, equivaldrán á una fuerza de 340 caballos. Si esta fuerza quisiera obtenerse en otra localidad por medio del vapor, suponiendo que las máquinas empleadas no consumiesen mas de 3 kilogramos por fuerza de caballo y por hora, y que la duracion de su trabajo fuese de 12 horas al día, seria necesario gastar sobre 12,240 kilogramos de combustible en el mismo tiempo.

Ruedas hidráulicas.

Entre las distintas ruedas hidráulicas de que se utiliza el establecimiento, las que mas llaman la atencion por sus buenas proporciones y lo bien montadas que se encuentran, son: 1.º Una de cajones de 40 caballos de fuerza que sirve para poner en movimiento los variados útiles del taller de barrenar cañones. 2.º Dos á la *Poncelet* de 12 caballos de fuerza la una y 10 la otra, ambas para los usos necesarios de la fabricacion de fusiles. Así de estas como de la primera nos ocuparemos mas adelante en el curso de esta memoria.

Espuesta ya la naturaleza y circunstancias del motor, que bastaria por sí solo para destruir la acusacion de inconveniencia local de la ferrería de Truvia, describiremos los aparatos á quienes directa ó indirectamente presta su auxilio y la clase de operaciones con ellos realizados.

Altos hornos.

Dos son los altos hornos que encierra este notable estable-

cimiento, dedicados á los primeros héroes de nuestra independencia nacional, los inmortales *Dadiz y Velarde*.

Solo uno de ellos está en marcha, esperando el otro el momento en que el transporte del combustible sea espedito y abundante al través de aquellas abruptas sierras, que desdichadamente separan el centro minero del centro industrial.

El horno en actividad estaba en su cuarta campaña. Sus dimensiones son las siguientes:

	<u>Metros.</u>
Alturas.	Del crisol. 1,950
	De los etalages. 3,296
	De la cuba. 8,125
Diámetros.	De la chimenea. 3,296
	En el fondo del crisol. 0,974
	En la union de la obra con los etalages. 1,393
	En el vientre. 4,096
	En el tragante. 1,856

El área del tragante es $\frac{1}{4,76}$ de la de la seccion del vientre, y el diámetro de este $\frac{1}{9}$ de la altura total.

El macizo exterior de este horno es piramidal, y el tragante está rodeado de una cubierta ó chimenea cilindrica formada de ladrillos y con las aberturas necesarias para introducir las cargas. Su material es de ladrillos refractarios en los etalages y la obra, y la parte interior del crisol de una mezcla de 37 kilogramos de arena de morrillo refractario calcinado, y 24 kilogramos de tierra de Burela (Galicia). Esta tierra, tambien muy refractaria, está compuesta de: (1)

Silice.	0,500
Alúmina.	0,320
Oxido de hierro é indicios de cal.	0,039
Magnesia.	indicios.
Pérdida por calcinacion.	0,120
Idem por análisis.	0,026
	1,000

(1) Debemos la insercion de este análisis, y los que mas adelante presentaremos, á la laboriosidad y condescendencia de nuestro amigo el capitán de artillería D. Manuel de Azpiroz.

Encima de la mezcla enunciada se disponen los ladrillos que han de constituir los etalages. El macizo exterior del horno está construido de ladrillos comunes, excepto los ángulos ó aristas de la pirámide, que son de caliza compacta, así como el revestimiento exterior del crisol.

La situación de los hornos al lado de una montaña, permite verificar la descarga de los minerales y combustible al nivel del cargadero, en donde se hacen las mezclas convenientes que han de componer los lechos de fusión. Una ligera y elegante escalera de caracol se eleva desde la base de los hornos al sitio de descarga, para hacer más rápida la comunicación y vigilancia entre el primer punto y el tragante de los altos hornos.

Máquinas para suministrar el viento á el alto horno.

Una rueda hidráulica de fuerza de 40 caballos (?) pone en movimiento dos fuelles de pistón, que sirven para suministrar el viento. El eje de este receptor está provisto de una rueda dentada que engrana con un piñón, el cual comunica su movimiento á otros dos del mismo diámetro, en cuyos ejes están fijas, á ángulo recto, las manivelas de los émbolos correspondientes á los cilindros. La cantidad de efecto mecánico perdido, tanto en la rueda motriz como en la máquina de viento, debe ser de consideración, ya por el mal estado del primero, ya por los grandes rozamientos y la viciosa construcción de la segunda.

El diámetro de los cilindros es de. 1,^m40

La corrida del pistón. 1,^m65

El n.º de pistonadas dobles por minuto. 9

De modo que la cantidad de aire que debiera entrar en el regulador por minuto, será de 90,^m88 ó 1,^m51 por segundo. Pero las pérdidas que esta cantidad experimenta son bastante sensibles; ya por circunstancias puramente mecánicas é inevitables, ya por el mal ajuste de las válvulas de admisión, tubos conductores, etc.

El regulador es cilíndrico y está colocado detrás de los hornos en una cavidad practicada al efecto. Su longitud es de 27,^m45 y el diámetro 1,^m52, que dan para su capacidad 49,^m76.

La relación, pues, entre el volumen de los cilindros y el del regulador es de 1: 9,87.

El viento, al salir del regulador, se calienta en estufas, haciéndole atravesar un sistema de sifones y pasa inmediatamente á el alto horno. Este marchaba con dos toberas de agua, cerradas, siendo su diámetro en el ojo de 0,^m0696 y 0,0635 el de las busas. La disposición de la toberas laterales es tal que, prolongado el eje de cualquiera de ellas, corresponde á una de las estremidades del diámetro horizontal de la opuesta.

Empleo del aire caliente.

La temperatura del viento era, término medio, 180°; pero la exacta combinación de las cargas, la regularidad en la marcha del horno y el estudio constante de sus productos, permitía disminuir, con excelentes resultados, dicha temperatura hasta cierto límite. Es indudable que al prescindir del aire caliente, se gana en la naturaleza de la fundición obtenida, y esta ventaja es, en muchos casos, preferible aun á costa del mayor consumo de coque. La inyección del aire á cierta temperatura, merece sancionarse en aquellos puntos en donde sea necesario sacrificar al aumento de producción la pureza del producto; por lo demás, el aire caliente, cuya aplicación está hoy muy restringida, solo debe contarse como un recurso metalúrgico aplicable en condiciones especiales de un alto horno. Sin embargo, un cierto grado de temperatura en el viento suministrado, á la par que no altera considerablemente la calidad de las fundiciones, coadyuva á la buena marcha de un alto horno. La fijación de este límite estriva en una porción de observaciones prácticas, variables para cada localidad, y dependientes especialmente de la naturaleza de los lechos de fusión.

Para calentar el aire en Truvia, se consumen en 12 horas 1.242 kilogramos (27 quintales) de hulla menuda y 230 kilogramos (5 quintales) de polvo de coque (gandinga).

(Se continuará.)

Indicaciones sobre el proyecto de ley de minas.

En el proyecto de ley de minas presentado á las Córtes por el Excmo. Sr. ministro de Fomento, se señalan á cada pertenencia minera las dimensiones de 250 metros de largo por 178 de ancho. La primera de estas dimensiones es equivalente á las de 300 varas, despreciando una fraccion de tres cuartas partes de metro, pero la segunda equivale á 212,94 varas por lo que es de suponer sea aquel guarismo debido á un error de imprenta en lugar de 168 que hacen 200,98 varas. En este último caso la superficie de una pertenencia seria 42.000 metros y en el primero de 44.500 metros.

El cánón de pertenencia que se señala en el mismo proyecto ofrece la relacion de un real por cada 70 metros cuadrados en el caso de ser de 168 metros el lado menor de una pertenencia, y de un real por cada 74,17 metros cuadrados, si aquel fuese de 178. En las pertenencias de minerales combustibles es de un real por cada 416,66 metros cuadrados, y finalmente en los escoriales y terreros corresponde á un real por cada 66,66 metros cuadrados.

La diferente relacion que segun los casos guarda la contribucion con la superficie concedida, embaraza notablemente la marcha de la contabilidad, y seria preferible buscar mas armonía en los números para procurarla toda la sencillez posible.

Afortunadamente no es difícil encontrarla. Una pertenencia de 250 metros de longitud por 200 de latitud produce 50.000 metros cuadrados de superficie. Esta superficie contiene 500 áreas, y en varas cuadradas 71.556,92. Imponiéndose á cada unidad superficial del sistema métrico la unidad monetaria que es el real, resultaria la sencilla relacion de un real de contribucion por cada cien metros cuadrados, lo mismo en escoriales ó terreros que sobre pertenencias metalíferas. (1)

Equivaliendo la superficie de 20.000 varas cuadradas á

(1) Las pertenencias sobre sustancias combustibles tendrán 500 metros de largo por 250 de ancho y no pagarán contribucion.

13.974,77 metros cuadrados y la de 60.000 varas á 41.924,51 corresponderia á las primeras 139,74 reales de cánón de pertenencia al año, y 419,24 á las segundas, asi como 500 á las de 50.000 metros cuadrados que proponemos; pero despreciando las fracciones de real para facilitar las operaciones aritméticas, debian fijarse aquellas cantidades en 140, 420 y 500 que distribuidas por trimestres dan para cada uno los números enteros de 35,105 y 125 reales.

El sistema actual de concesion de pertenencias mineras sobre filones ó vetas, es poco consecuente con las ventajas que tanto la ley de 1825 como la de 1849 han querido consignar en favor de los descubridores ó primeros beneficiadores de un criadero no explotado. Sierra Almagrera, Hiendelaencina y otros puntos pueden dar testimonio de ello, tanto en uno como en otro punto, algunos de los primeros concesionarios han visto al cabo de corto número de años estralimitar el filon sus pertenencias y entrar en nuevas concesiones que, sin los desembolsos arriesgados de los primeros explotadores, pueden esperar aprovechar por completo en toda la estension de su pertenencia el disfrute sobre aquel, aunque por razon de la mayor profundidad puedan ser los gastos de su laboreo relativamente mayores.

La causa de esta desigualdad está en las condiciones que ha exigido la ley para obtener concesion de mina: estas son que se halle descubierto *criadero ó mineral* ¿Pero son sinónimas estas voces para hacer de igual condicion al que descubra un criadero que al que encuentre mineral? Prescindiendo de que la palabra mineral comprende toda clase de rocas de la corteza del globo, y aun suponiendo quede circunscrita á la acepcion de mineral útil de la clase de aquellos que pueden ser objeto de labores mineras para obtenerlos. ¿No significará nada la cantidad en que el mineral aparezca para determinar si aquella solo conduce á una investigacion, ó merece desde luego ser objeto de una concesion?

Sabemos que hay algunas aclaraciones, que aunque no de un modo general resuelven esta cuestion en el primer sentido, esto es, en el de que por insignificante que sea la cantidad que aparezca de mineral de la clase registrada en el punto señalado, basta para obtener la concesion; pero aunque tales aclaraciones

invalidan y anulan desde luego los pozos y trabajos de investigación, porque el acto de investigar no concluye en realidad con el hallazgo de tal cual grano ó partícula del mineral que se busca sino cuando se llega á un depósito de mas ó menos consideracion para establecer sobre él labores de reconocimiento que marquen las circunstancias del yacimiento, podriamos citar escritos y documentos que harian alguna fuerza tanto por la época como por el conducto oficial en que se publicaron para sostener lo contrario.

El nuevo proyecto no incurre en este defecto; pues dice en su artículo 5.º «No se otorgará ninguna concesion de pertenencia minera sin que se halle antes descubierto el criadero mineral,» pero debe explicarse cuidadosamente en los reglamentos la acepcion que da la ley á esta palabra, porque de otro modo surgirán mil dudas que embaracen á cada momento la marcha de los expedientes.

Al final del artículo 11 se dice en el proyecto: «Solo al descubridor de vetas, capas ó bolsadas se le otorgará una pertenencia mas que á los otros particulares.» Notamos aquí la omision de la palabra filones, y aun de criaderos en masa, porque no hallamos la razon de que los descubridores de criaderos de cada una de estas clases no hallen en la ley la recompensa de sus afanes.

Volviendo ahora al sistema de concesion sobre criaderos en filones, vetas ó capas levantadas, creemos que en la precision de designar el registrador dentro de un plazo limitado la direccion en que se hayan de colocar las pertenencias que solicita, lo hace de cualquiera manera sin tener datos bastantes para conocer la inclinacion ó tendido del filon ó veta, resultando de aquí que á poca variacion desfavorable que mas adelante demuestre aquel, le perjudica notablemente en sus intereses.

El sistema de la ley de Prusia de hacer la concesion sobre el filon en profundidad indefinida y limitando tan solo cierta medida en su direccion y algunas toesas por cada lado en sentido perpendicular á su buzamiento, seria el que ofreciese mas garantías de perpetuidad al descubridor y recompensase mejor sus sacrificios, pero tiene en España el inconveniente de la novedad y ofreceria en su aplicacion infinitos inconvenientes, mientras no

acompañase á la adopcion de este sistema una instruccion perfectamente detallada y clara de los diferentes derechos á que podian dar lugar los numerosos accidentes que un filon puede presentar, como son las bifurcaciones, cambios de direccion, ramificaciones, saltos, fallas y cruzamientos, etc.

Esta instruccion no es cosa del momento, ni tan sencilla de ordenar en un pais donde hasta ahora han podido presentarse pocos casos de tal naturaleza, porque no son muchos los filones que se trabajan y corta la profundidad á que las labores han llegado. Podia es verdad traducirse lo que dispongan los reglamentos de aquellos paises en que tienen establecido tal sistema, pero aun así habrian de suscitarse problemas dificiles que tendria que resolverlos la ciencia del ingeniero, y los que desean alejar en lo posible á esta clase de funcionarios de su inmediata intervencion en las minas, no tendrian motivos para admitir con júbilo estos jueces irrecusables.

Descartando pues este sistema de concesiones, en nuestro juicio el mas científico, y no porque le creamos peligroso, sino porque sospechamos que esta innovacion fuera estrañamente recibida por los mineros, nos queda otro medio que proponer, y es el de conceder al que se sitúe sobre un filon, veta ó capa levantada, una pertenencia doble por cada sencilla que solicite, colocando á voluntad del registrador los 250 ó 200 metros en direccion del filon, y la otra dimension en sentido perpendicular á aquella á uno y otro lado de aquel, es decir, una pertenencia al lado derecho sirviendo de base la direccion del filon por la salvanda izquierda y otra al izquierdo incluyendo la salvanda derecha. De esta manera aunque solo inclinase aquel 45º que es minimum, tendria el interesado la probabilidad de poder disfrutarlo en una profundidad vertical de 200 metros, si es que no habia colocado los 250 en el sentido perpendicular á la direccion que entonces contaria con otros tantos.

El interesado conservaria estas pertenencias dobles, pagando el cánon como sencillas, hasta terminar los tres primeros años de la concesion, en cuyo tiempo habiendo podido determinarse suficientemente la direccion y tendido del filon, optaria por el sistema de pertenencias de la derecha ó de la izquierda, renun-

ciendo las opuestas. Cuando el filon ó veta tuviese poco pronunciada su inclinacion, es decir que se apartase poco de la vertical, entonces podria el concesionario rectificar su pertenencia colocándola de manera que la atravesase el filon, bien en el centro ó mas ó menos cerca de uno de sus extremos.

Cuando la direccion del filon reconocido ya por las labores de explotacion seguidas durante tres años, se apartase mas ó menos de la que demostraban las indicaciones de la superficie segun las que se situaron las pertenencias, quedaba reservado al concesionario el derecho de variar la direccion de aquellas segun lo demandase la condicion del criadero, sin que pudiesen oponer obstáculo legal cualesquiera concesionarios mas modernos que se hubiesen situado sobre el flanco de las primeras pertenencias, porque al recibir sus solicitudes deberia hacérseles saber esta circunstancia.

De esta manera la concesion hecha al primer ocupante de un filon ó veta, puede considerarse bien sea como provisional que ha de convertirse en definitiva al cabo de tres años, ó ya como definitiva desde el primer momento, aunque sujeta á recibir al fin de aquella época una solemne rectificacion.

Si este medio no es perfecto, ni le presentamos con esta presuncion, es en cambio muy sencillo y asegura mejor que hasta aquí los derechos de los descubridores, protegiendo de una manera eficaz la provechosa colocacion de las pertenencias, que sobre los filones ricos se han colocado casi siempre al azar, y sin exigir de los mineros sacrificio alguno que pueda retraerlos. Con este sistema y el de pertenencias que proponemos seguido en Sierra Almagrera, los primeros concesionarios del filon Jaroso pudieran disfrutarle hasta la profundidad vertical de mas de seiscientos metros.

LUCAS DE ALDANA.

Notas sobre la minería de Portugal.

La historia de la minería de Portugal va íntimamente unida á la de la Península. A la posesion de sus minas de oro y plata deben atribuirse las guerras que los cartagineses y romanos sos-

tuvieron por tantos años, siendo las Américas de aquellos remotos tiempos, y sabido es que los últimos extraian anualmente cerca de 50.000 marcos de oro de las minas de Asturias, Galicia y Portugal. Esplotaron por espacio de cinco siglos las de oro y plata en la Sierra de Santa Justa, cerca de Ballongo.

En 1628 habia minas de plata en laboreo, cerca de Braganza y de Monforte.

Desde Alfonso II hasta Manuel, ó sea desde 1211 á 1521, todos los reyes fomentaron mas ó menos la explotacion de las minas de oro, plata, hierro, plomo y estaño, de las que añadiendo los tesoros ganados á los moros, reportaban los medios de subvenir á los enormes gastos que exigian las continuas guerras y la ereccion de muchos suntuosos monumentos.

El rey Denis concedió grandes privilegios á los que se dedicasen á la labra de la mina de oro de Adiga, entre Almada y Cecimbra, cerca de la embocadura del Tajo. Se cree que los montes próximos á Goes y las Sierras de la Estrella, así como tambien algunas del Alemtejo encierran filones y venas auríferas. Los lavaderos de este metal apenas producen para sufragar los gastos que originan, y únicamente reportan algunas ventajas de los aluviones de Sarzedas, Rosmarinhal y cercanías de Coimbra, algunos pobres oreadores. Anteriormente se extraia bastante cantidad de las arenas del Tajo. La mina de Adiga, anteriormente citada, se ha trabajado y abandonado en diferentes épocas, con escasos resultados, porque el oro se halla diseminado muy irregularmente en el aluvion, y al parecer en cantidad escasa.

Abunda el hierro extraordinariamente y los criaderos de Castello-Branco, Machuca, en los bordes del Zezere, Coimbra, Costa de Cáo, Bussaco, Carvalho, Pernes, Cintra, etc. Son muy ricos, si bien desgraciadamente permanecen intactos, sin que los utilice la industria.

En tiempo de D. Juan III y de D. Sebastian, se extraia mucho hierro de las minas de Penela, Moncorvo y Ouva, en el distrito de Torre de Moncorvo, alimentando á mas de 50 forjas ó ferrerías comunes.

Las necesidades de su armada obligaron á D. Juan IV á res-

tablecer las forjas de Thomar, Vinhos y Machuca, creando otra nueva en Foz d' Algé D. Pedro II; cuyos establecimientos, despues de haber prosperado algunos años, se paralizaron completamente en el de 1761, empezando de nuevo sus trabajos las ferrieras de Foz d' Algé en 1802, y continuando con mas ó menos prolongadas interrupciones hasta 1832, siendo reputada esta fábrica como la primera de las de su clase en el Reino, por la estension de sus productos. Debe suponerse, que la decadencia de las ferrieras portuguesas procede de los grandes resultados obtenidos por los ingleses en sus hornos altos, desde que empezaron á emplear el cok y la hulla en el tratamiento de los minerales de hierro.

A principios del reinado de José I, se refiere el descubrimiento de la mina de lignito de Buarcos, y en 1802 la de antracita de S. Pedro de Cova, ambas se trabajan en la actualidad.

Tambien se conocen minas de plomo y antimonio que abundan en el pais; en 1720 se descubrió una de la primera sustancia referida en Marvao, y se trabajó con buenos resultados, siendo sus minerales ricos, como tambien otras en Lamego y Murça. El antimonio se encuentra en Lamas de Orelhão al pie de Mirandella, en Villar-Cháo y en la comarca de Mogadura, en la provincia de Tras-os-montes; en Murça (Beira), Covelo, cerca del Duero, y Alfena, no lejos de Oporto, y en Vallongo. En la comarca de Visen y en el territorio de Monforte hay minas de estaño, como tambien en Reberdoza, parroquia de Paredes, S. Martinho de Enguera y otros puntos de Tras-os-montes y las prolongaciones de los criaderos de Galicia y Zamora, que se introducen en Portugal.

El cobre se encuentra en la Estremadura meridional en Portalegre, Aljustrel y S. Joa do Deserto (Alemtejo), y tambien en el Algarve. Finalmente, hay minas de bismuto y arsénico, especialmente en la Beira.

Tampoco faltan á Portugal piedras preciosas; se encuentran amatistas, aunque en pequeña cantidad, en la Sierra de Jerez, jacintos comunes y aguas-marinas, en la de la Estrella, y hermosos granates y jacintos, cerca de Bellas, no lejos de Lisboa. En la Estrella, Jerez y Portalegre, se halla el cristal de roca.

En mármoles hay una gran variedad, y se esportan algunos para los Estados-Unidos. Los de Estremóz, Arrabida, Mafra, Leiria, Serpa, Oeyras, donde hay bancos de mejor calidad que en Lagarteira, Ega, Soure, Porto de Moza, Monte-Redondo, Anciáo, Minde, Cascaes, Cintra, etc., etc. Los de Collares son muy semejantes á los de Paros y Carrara.

Se estraen piedras litográficas de la Sierra de la Estrella, aunque no son comparables con las de Solenhofen.

Posee el reino grande variedad de areniscas, cal, yeso, que abunda en el distrito de Lisboa y en Loulé, en el Algarve; diversas clases de pizarras, piedras y materiales de muy buena calidad para construccion, y escelentes piedras de molino.

Pero las sustancias de que saca mas partido Portugal son la caliza cretácea de Lisboa y los granitos de Oporto, de que se hace un vasto comercio, como material de construccion en algunos puntos de la Costa, como Aveiro, etc., esportándose además muchísimos sillares, ya labrados, á las Azores y Brasil, donde carecen de tan escelentes rocas.

A tres millas de Rio-Mayor, en la Estremadura y cercanias de Azenheira, es muy comun el siles ó pedernal, de que los habitantes fabrican piedras de chispa, que no solo abastecen al Reino, sino que hace pocos años esportaban á otros paises, especialmente á España; tambien fabrican loza ordinaria.

Cerca de Batalha hay una mina de azabache de la que los naturales sacan algun partido haciendo adornos que circulan por todo Portugal.

Pudiera estraerse muchísimo vitriolo y azufre de las piritas tan comunes en algunos sitios de la Estremadura.

En los alrededores de Leiria, Eriseira, Cascaes y Cecimbra, se fabrica mucha loza. En Lodeiro, cerca de la mina de carbon de Oporto, se ha descubierto un banco de escelente arcilla para la fabricacion de porcelana y crisoles. En las provincias del Minho y Beira y otros puntos, se encuentran buenos ocre y otras tierras colorantes; en Estremoz (Alemtejo), se fabrican muchas alcarrazas, que por su estremada porosidad, se emplean para refrescar el agua, las hacen de formas muy elegantes y son de barro colorado, parecido al famoso saguntino;

finalmente, abundan las tierras refractarias, los felspatos y caolines, siendo las mas refractarias las de Ovar y Leiria.

Ahora bien, habiendo citado la gran riqueza mineral y variedad de productos que posee Portugal, á cuyo efecto además de nuestras recientes observaciones en el país, hemos sacado algunas notas de varios autores, y principalmente de la estadística de Balbi, cumple á nuestro deber lamentarnos, con gran pesar en verdad, del descuido y abandono en que se encuentra este importante ramo de la riqueza pública, á que no prestan los lusitanos toda la atención debida, siendo muy sensible que un país tan ampliamente dotado por la naturaleza con las principales y mas necesarias especies del reino inorgánico, sea tributario del extranjero, en cuanto á su propia riqueza, la cual desarrollada con inteligencia á impulsos de la energía del gobierno y del interés particular, pudiera ser uno de los ramos mas importantes de exportación, proporcionando el bien estar á millares de familias.

¿No es doloroso el que pague anualmente á la industria extranjera enormes sumas por los hierros y aceros que importa de Inglaterra y Suecia, cobres de América y del Reino-Unido, plomos de España, etc., etc., siendo así que en su propio terreno posee abundantes minas, que como veremos mas adelante, empiezan á explotar los estraños?

Sin embargo, debemos confesar que, aunque con lentitud, empieza Portugal á conocer sus verdaderos intereses y los grandes resultados que puede reportar de la minería, fomentándose el espíritu de asociación, esta poderosa palanca de las sociedades modernas, sin la cual no es posible que se desenvuelvan los gérmenes de grandeza y prosperidad de ningún pueblo.

Existen en la actualidad varias compañías nacionales y extranjeras, y aun algunas mistas, que se dedican al laboreo de las principales minas conocidas hasta hoy, y de las que daremos una ligera idea para que comprendamos el estado presente de la industria minera y metalúrgica.

Antracita de S. Pedro de Cova. Se trabajan por cuenta del opulento industrial Sr. Conde de Farrobo, bajo la dirección del entendido ingeniero francés Mr. Schemit; la capa, que es ob-

jeto de la explotación, tiene un espesor de uno ó dos metros, y su inclinación llega hasta 45° al Este, siendo el carbon de mediana calidad, y la labor empleada galerías generales y otras transversales ascendentes y descendentes. Da ocupación á unos noventa operarios contando varios muchachos, y el punto de consumo es Oporto y algunas aldeas próximas, donde se emplea exclusivamente para las cocinas.

Lignitos. Se encuentra en Buarcos, Leiria, Busaco, Cascaes, Batalha, Cabo-Espichel, Alhandra, Parral, Lorinha, etc.

La mina que se halla en explotación, aunque poco activa por la escasez de aplicaciones de este combustible, en un país nada industrial, es la de Buarcos, propia también del Conde Farrobo; explota una capa de un metro de potencia, en dirección N. 35° E. buzando al N.O., siendo la labor principal un socavon de 2000 metros de longitud en la dirección del criadero, partiendo de él varios disfrutes.

Antimonio de Vallongo. Se explota un filon de sulfuro de antimonio con rumbo de S.O. á N.E., por medio de labores muy irregulares. La producción variable, y en la actualidad muy escasa, da ocupación á unos veinte jornaleros incluso el capataz.

Estaño de Reberdoza. Explotación á cielo abierto en persecución de vénulas de óxido de estaño, en roca granítica, haciéndose el apartado por medio del lavado. Producción muy variable, ocupa unos treinta hombres.

Plomo. Se encuentran varias minas en labor en Tras-os-montes y en el término de Borba (Alemtejo), pero la mas adelantada en trabajos, y en la que la explotación es en mayor escala, se halla en la Beira, y se conoce por la mina de Braçal; tiene tres filones de galena separados entre sí por un intermedio estéril, la dirección general N. 35° O., potencia variable, compuestos de sulfuro de plomo ó galena y ganga de cuarzo. La producción anual, por término medio, será de 14.000 arrobas, y da ocupación 140 jornaleros.

El sistema de preparación mecánica, lavado y concentración del mineral, se ejecuta por el método seguido en el Hars; y finalmente, cuenta el establecimiento con dos hornos, uno de

reverbero y otro de manga para depuración de las escorias, en los que se benefician los minerales procedentes de la mina. Esta, así como todo el establecimiento, es propiedad del caballero alemán Frenerhierd, negociante de la plaza de Oporto.

Cobre. En Pallal, cerca de la mina anterior, constituye las esperanzas de una empresa inglesa asociada con la respetable casa portuguesa de Ferreira-Pinto-Basto, un filon de pirita, óxido y carbonato de cobre con ganga de cuarzo de un pie de potencia, reconocido en una longitud de más de 200 metros. Se han extraído de 5 á 6.000 quintales, que se han pagado á buen precio en el mercado inglés.

Se ocupan unos 100 operarios del país y 12 extranjeros de la clase de capataces y maestros de oficios mecánicos.

Aljustrel. Por las noticias que hemos adquirido, es el criadero más importante de Portugal, y según el ingeniero Leitao, continuación de nuestro afamado depósito de Rio-Tinto, en Huelva, cuya inmensa formación metalífera se advierte en una extensión de 26 leguas en dirección E.S.E. siendo los principales puntos intermedios los de la Puebla de Guzman, Vuelta falsa al O. de Paimogo, y los de la Corte del Pinto entre los ríos Chanza y Guadiana.

La mina de *S. João do Deserto*, cerca de Aljustrel, produce un mineral de pirita ferro-cobrizada en matriz de cuarzo teñido de óxido de hierro, constituyendo á la superficie grandes crestones de hierro oxidado, y á poca profundidad alterna ya la pirita con venas de galena y blenda, aunque continúa siempre siendo la mena predominante la pirita de hierro y cobre.

La potencia del filon es bastante considerable, y su dirección de E. á O. con 30° de inclinación al Norte. Las labores han ganado poca profundidad, y la actividad en los trabajos era escasa á consecuencia de estar esperando una máquina de vapor encargada á Inglaterra para el desagüe. Pertenece á una compañía Anglo-Lusitana, estando muy interesada la respetable casa de Ferreira-Pinto-Basto de Lisboa.

Hay también investigaciones sobre minerales de cobre en la Sierra de Grândola.

Finalmente, hemos visto hermosos cristales de óxido de es-

taño procedente de Tras-os-montes que rivalizan en tamaño y hermosura con los mejores de Inglaterra.

El ramo más productivo del reino mineral en Portugal, es la sal común que se fabrica en inmensa cantidad en las numerosas salinas del reino, pudiendo, no obstante, aumentarse la producción en una escala todavía mayor, puesto que los métodos empleados para su fabricación están en la infancia del arte y bastante descuidados; puede decirse que no se hace más operación que recoger la producida por la naturaleza auxiliada por las prácticas más sencillas y conocidas. Toda ella procede de las aguas del mar que la depositan en los numerosos esteros de sus costas y de algunos manantiales del interior; no conocemos ninguna mina de sal gema en laboreo, ni método alguno artificial puesto en planta; bien que con dificultad podría rivalizar el arte con los poderosos agentes naturales y el sol tropical que se siente en verano en los distritos salineros! Puede decirse sin exageración, que si Portugal no obtiene más sal, es porque no halla mercado donde colocarla con ventaja; su precio es ínfimo, y lejos de ser género estancado, como en España, es de los que gozan mayores ventajas y franquicias entre los libres.

¡Asombra el considerar la sal que puede elaborar la Península y las ventajas que puede reportar de tan apreciable y necesaria sustancia!

Los siguientes estados darán una idea exacta de la importancia de las salinas del reino y del comercio á que dan lugar.

NUMERO 1.º

Estado de las salinas de Portugal en los años de 1790 y 1791.

Distritos.	Número de salinas.	Cultivadas.	Incultas.	(1) Moyos producidos en 1790.	Idem en 1791.
Aveiro. . . .	500	178	322	4,450	178
Frigueira. . .	1,550	1,550	»	54,500	1,150
Rio-Mayor. . .	350	350	»	400	25
Lisboa. . . .	245	245	»	104,900	1,860
Setubal. . . .	379	352	27	226,000	1,760
Faro.	16	16	»	1,361	48
Tavira. . . .	53	27	6	1,000	80
Vila Nova de Portiniao. .	5	5	»	2,680	15
Castro Marin..	185	98	97	6,240	294
Minho.	»	57	»	3,000	70
Total. . .	2,865	2,426	452	384,551	5,410

(1) El moyo tiene 15 fanegas ó sea 828 litros.

NUMERO 2.º

Estado de la producción de sal en los años de 1848 á 1851.

Distritos.	1848.	1849.	1850.	1851.
Vianna. . . .	1	»	»	12
Porto.	6	4	10	10
Aveiro. . . .	24,374	12,515	11,917	20,445
Coimbra. . . .	23,250	14,607	29,152	41,492
Samtarem. . .	127	49	177	146
Lisboa. . . .	255,164	194,892	266,437	249,702
Faro.	4,886	780	7,658	8,527
Total. . .	507,808	226,647	315,331	520,134

Entiéndase que esta producción, como se ve, es solo en el continente del reino, puesto que solo el archipiélago de Cabo Verde hay año que suministra hasta 60,000 moyos.

Cuadro de la cantidad y valor de la sal que exportó Portugal para el Brasil, Madera, Azores y el extranjero en los años siguientes.

AÑOS.	Para el Brasil y las Islas.	Para el extranjero.	TOTAL.	Valor en cruzados.
1796	21,445 moyos.	198,584 moyos.	220,026 moyos.	2 092,250
1797	19,654	228,017	247,871	2.015,750
1798	24,062	183,214	207,275	2.155,750
1799	41,292	147,024	188,317	2.867,250
1800	21,948	104,363	126,312	1.692,750
801	37,590	76,588	113,978	963,500
802	25,224	103,958	129,182	1.175,500
803	29,520	111,101	140,621	1.598,500
804	23,910	58,783	82,693	1.154,000
805	21,277	73,501	94,578	1.055,000
806	50,551	105,862	156,414	1.169,250
807	20,394	134,652	155,046	1.501,000
808	9,881	58,164	48,045	519,000
809	17,253	139,072	156,328	979,250
810	14,017	123,533	137,551	932,250
811	12,720	129,219	141,939	1.508,000
812	9,107	118,690	127,797	992,500
813	13,599	206,427	220,026	1.659,750
814	18,706	119,468	138,174	1.023,250
815	25,212	131,176	156,388	1.295,750
816	28,390	143,175	171,565	1.479,000
817	14,587	62,121	76,508	663,750
818	17,221	131,632	148,874	1.056,250
819	18,523	124,395	142,917	946,250

JOSÉ DE ALDAMA.

Del análisis de la calamina por el doctor Emilio Schmidt.

Se comprenden bajo la denominacion de calaminas dos minerales diferentes, en uno de los cuales se halla el zinc combinado con el ácido carbónico, y con el ácido silícico en el otro. Los minerales mas comunes son mezclas de carbonato y silicato de zinc, en proporciones variables, con mayor ó menor número de sustancias extrañas.

En la industria metalúrgica es de la mayor importancia conocer la proporcion exacta de silicato y de carbonato, y el único método que se conocia consiste en atacar el mineral con el ácido acético, que no deberia disolver mas que el carbonato, dejando intacto el silicato. Para convencerme del grado de confianza que debe tenerse en este procedimiento, he hecho varios ensayos con el carbonato y el silicato cristalizados de Moresnet, que debo á la amabilidad de Mr. Brixhe, actual director de la sociedad de Corfalia. Las siguientes análisis están hechas por los métodos conocidos.

El carbonato cristalizado de Moresnet contenia:

Oxido de zinc.	65,06
Acido carbónico.	33,78
Peróxido de hierro.	1,58
Acido silícico.	0,54
Agua.	1,28
	<hr/>
	100,04

El ácido carbónico se ha determinado por la pérdida de peso que ha tenido el carbonato, descomponiéndolo por el ácido en el aparato de Fresenius y Will. El agua y el ácido carbónico se han determinado juntos por la pérdida observada despues de la calcinacion.

El silicato de Moresnet tenia la composicion siguiente:

Oxido de zinc.	66,48
Acido silícico.	24,44
Agua.	7,02
Acido carbónico.	1,02
Peróxido de hierro.	0,72
	<hr/>
	99,68

El silicato reducido á polvo impalpable ha sido tratado directamente, ya con el ácido acético diluido, ya con el mismo ácido concentrado, y se disolvía en cada ensayo mas ó menos cantidad de óxido de zinc.

El agua combinada con el silicato me pareció que podría ser la causa de la descomposicion de este por el ácido acético, ó al menos que podía facilitar esta descomposicion; era pues posible que calcinado antes, no fuese atacado el silicato. Tomé en consecuencia 1,497 grm. de silicato, que calcinadas tuvieron una pérdida de 0,119 grm.=7,95 por 100. El residuo calcinado que pesaba 1,378 grm. fué tratado por espacio de dos horas con ácido acético diluido á una temperatura de 40°. El residuo de esta operacion pesaba 1,195 grm., por consiguiente se se habia disuelto 0,183 de óxido de zinc=12,16 por 100. El residuo se trató por segunda vez con el ácido acético diluido, calentándolo con él por espacio de veinte y cuatro horas en el baño de arena. Despues de esta operacion no quedaban insolubles mas que 0,694 grm., y se habian disuelto por lo tanto 0,501=33,5 por 100 de óxido de zinc.

En otro ensayo se trataron 1,655 grm. de silicato calcinado por espacio de veinte y cuatro horas con el ácido acético concentrado. El residuo no pesaba sino 0,315=16,8 por 100: por donde se ve que no solamente el óxido de zinc, sino tambien una parte del ácido silícico habia sido disuelta por el ácido acético. Es, pues, evidente que no se puede emplear este reactivo para efectuar la separacion del carbonato y del silicato de zinc.

Deseando llenar esta laguna y encontrar un medio fácil y exacto de efectuar esta separacion, he emprendido una série de investigaciones sobre la posibilidad de utilizar con este fin la solubilidad del óxido de zinc en el amoniaco y en su carbonato.

El óxido de zinc calcinado no se disuelve sino lentamente y en corta cantidad en el amoniaco cáustico, ó en el sesqui-carbonato del comercio; pero rápidamente y en gran cantidad en una disolucion de esta última sal, á la cual se haya añadido un exceso de amoniaco líquido. Esta mezcla ha sido utilizada para repetir las análisis del silicato y del carbonato. Es preciso tener cuidado de no tratar con la mezcla de carbonato y de amoniaco cáustico sino minerales calcinados; porque de lo contrario, el hierro y el manganeso, que se encuentran en estado hidrato, se disolverian parcialmente.

Ensayo del carbonato de zinc cristalizado.

Cinco gramas de calamina han dado calcinadas un residuo de 3,247, habia, pues, 55,06 de ácido carbónico y agua. El residuo tratado durante media hora, á una temperatura de 40° por una disolucion de 10 gramas de sesqui-carbonato sobresaturado de amoniaco cáustico, no ha dejado sino 0,159 gramas insolubles, que el análisis ha demostrado eran de

Peróxido de hierro.	0,079
Acido silícico.	0,017
Oxido de zinc.	0,045

0,141.

La composicion de la calamina, es pues:

Acido carbónico y agua.	35,06
Oxido de zinc (combinado con el ácido carbónico).	62,16
Acido silícico.	0,54
Oxido de zinc (combinado con el ácido silícico).	0,90
Peróxido de hierro.	1,58

100,04

ó lo que es lo mismo,

Carbonato de zinc.	95,94
Silicato de zinc.	1,24
Peróxido de hierro.	1,58
Agua combinada.	1,28

100,04

Ensayo del silicato de zinc cristalizado.

2,500 gramas perdieron por la calcinacion 0,201=8,04 por 100 de agua y ácido carbónico. El residuo tratado por el carbonato de amoniaco amoniacal abandonó al reactivo 0,079 de óxido de zinc=3,16 por 100. El residuo no atacado fué analizado por los métodos ordinarios :

	<u>Oxígeno.</u>	
Oxido de zinc.	64,40	12,80
Acido silícico.	24,44	12,69
Peróxido de hierro.	0,72	
A lo cual hay que añadir :		
Oxido de zinc (disuelto en el líquido amoniacal).	3,16	
Agua.	7,02	6,24
Acido carbónico.	1,02	
	<hr/>	
	100,76	

Números que concuerdan con la fórmula $SiO_2 + 2ZnO + HO$.

Se vé por esta análisis que la solución amoniacal no ataca el silicato de zinc , y que por consiguiente este reactivo puede emplearse muy bien para la separacion del silicato y del carbonato : ofrece además la ventaja de no disolver las tierras alcalinas , como lo hace el ácido acético.

Hé aquí algunas análisis ejecutadas por este método.

Calamina calcinada de Moresnet.

	<u>Oxígeno.</u>	
Oxido de zinc (disuelto por el líquido amoniacal).	16,4	
Idem (insoluble en el líquido amoniacal).	56,4	11,21
Acido silícico.	21,2	11,01
Peróxido de hierro.	5,8	
	<hr/>	
	99,8	

Calamina calcinada de Welkenraedt.

Oxido de zinc (disuelto por el líquido amoniacal).	27,10
Idem (no disuelto).	13,16
Acido silícico.	6,48
Peróxido de hierro.	53,40
	<hr/>
	100,14

OBSERVACION. Es probable que en esta calcinacion hubiere cierta cantidad de sílice libre ó combinada con el óxido de hierro antes de la calcinacion.

Calamina calcinada de Welkenraedt (núm. 2).

	<u>Oxígeno</u>	
Oxido de zinc (soluble).	50,00	
Idem (insoluble).	7,02	1,40
Peróxido de hierro.	52,94	
Oxido manganeso-mangánico.	6,48	
Acido silícico.	2,64	1,57
	<hr/>	
	99,08	
Oxido de plomo y pérdida.	0,92	
	<hr/>	
	100,000	

En estos ensayos se ha calculado por diferencia la proporcion de óxido de zinc disuelta ; pero se podría calcular directamente , precipitando el zinc de la disolución amoniacal en estado de sulfuro por medio de una disolución graduada de sulfuro de sodio.

Puede tambien aplicarse con ventaja la disolucion amoniacal á la análisis de las blendas calcinadas. Se empieza por poner la sustancia en digestion con agua destilada para disolver el sulfato de zinc. Se trata despues por la disolucion amoniacal que disuelve el óxido , y el sulfuro de zinc no calcinado perma-

neces como residuo. Se determina el sulfato precipitando la disolución acuosa por el nitrato de barita, y el óxido precipitando la disolución amoniacal con el sulfuro de sodio.

(Extractado del Boletín del Museo de la Industria).

ESTADÍSTICA.

Copelaciones verificadas en Concentración; en Febrero último.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1	4.944	5.023	De Cartagena, Villaricos y Pavas.	725	7
2	1.920	1.898	De Contratistas, Cartagena y Hornos.	216	2
2	6.864	6.921		942	1

Adra 28 de Febrero de 1855.

DISTRITO DE CARTAGENA.—Nota de los plomos obtenidos en las fábricas de fundición de dicho distrito en el año de 1854 y de la exportación de los mismos verificada en el citado año, con expresión de las fundiciones de que proceden.

	OBTENIDO.		EXPORTADO.	
	Quints.	lib.	Quints.	lib.
Lozana 1. ^a	9.391	"	9.162	56
San Isidoro.	23.975	19	26.321	4
Santa Olimpia.	3.486	39	3.469	"
Hermanos.	6.708	86	6.261	56
San Eloy.	1.780	"	1.639	"
Santa Isabel.	"	"	155	97
Calpe.	"	"	43	"
Estrella.	1.047	"	1.982	"
Paraiso.	13.717	"	14.642	"
Buena fé.	1.089	"	1.008	"
Lealtad.	10.402	59	12.109	59
Cuatro Santos de Cartagena.	5.172	"	5.549	"
Santa Adelaida.	13.380	29	14.918	84
S. Antonio de Pormán.	4.477	60	9.285	"
Soledad.	3.699	91	4.938	"
Concepcion de Pormán.	3.392	77	2.971	72
Orcelitana.	1.057	39	1.087	"
Constancia.	6.244	"	6.548	4
Iberia.	70	50	704	"
Dos amigos.	14.881	"	15.864	"
San Pedro.	16.778	"	17.493	31
Iluro.	8.241	"	6.410	"
Los Angeles.	7.479	50	8.667	"
Santa Ana.	19.030	72	18.317	"
Cuatro Santos 2. ^o	5.601	45	5.553	"
Trinidad.	4.583	"	6.427	"
San José 2. ^o	1.598	96	1.745	"
Amistad.	4.215	"	4.074	"
San Juan Bautista.	29.432	"	23.895	"
La Fé.	"	"	607	30
Roma.	4.890	"	6.122	"
Pura Concepcion.	4.986	"	3.818	"
Fraternidad.	964	"	1.916	"
Alamillo.	4.523	"	4.177	"
Santa Bárbara.	4.102	"	5.463	"
Trujillo.	1.907	"	3.225	"
Virgen del Cármen.	5.788	"	5.575	"
Union.	2.762	"	3.035	"
Sol 2. ^o	12.313	"	14.300	"
La Paz.	373	"	373	"
Prosperidad.	1.638	40	1.320	"
Union del Beal.	11.756	93	18.315	92
Diez amigos.	2.976	52	6.999	11
San José 3. ^o	5.763	9	3.217	7
San José 11. ^o	3.955	64	4.348	"
San Antonio 1. ^o	2.148	34	3.635	"
San Andrés.	2.723	"	4.381	"
Segunda Cartagenera.	1.221	"	1.221	"
Vigilante.	1.842	"	817	"
Totales.	297.564	23	324.279	33

Nota de los minerales que han salido de este distrito, para fuera y dentro del reino, con expresion de los puntos á que se han conducido, en el año de 1854.

		Quintales.	
Minerales plomizos.	Para Aguilas.	55.480	
	Id. Garrucha.	21.500	
	Id. Málaga.	13.050	
	Id. Adra.	8.980	
	Id. Marbella.	6.950	
	Id. Barcelona.	100	
Suma.		106.060	
Minerales de cobre.	Para Marsella.	2.500	4.600
	Id. Sewansea.	1.100	
	Id. Liverpool.	1.000	
Total.		110.660	

Nota de la recaudacion del 5 por 100 correspondiente á las minas y fábricas de Cartagena en el año de 1854.

Por plomos.	Por plata en el plomo.		Por azufre.		Por mineral de cobre.		Recaudacion total.	
	Rs.	Ms.	Rs.	Ms.	Rs.	Ms.	Rs.	Ms.
925.762	8	219.988	14	43	24	4.100	1.149.894	12

VARIEDADES.

Escriben de Burdeos con fecha 15 de Marzo:

«No tenemos existencias de cobres de Corocoro y Coquimbo. Los de Hamburgo y Hungría, en barros, se venden de 525 á 530 francos, y los refinados de 350 á 355 francos los 100

kilogramos (46 kilogramos hacen 100 libras castellanas). Los precios de los estaños han subido; los de Banca obtienen 310 francos, por los 100 kilogramos.

Los plomos son actualmente de muy difícil venta.

Los de Francia se cotizan á 65 francos por 100 kilogramos.

Los de España á 65 id. por id.

Contamos en la plaza con una existencia de

200 barros de estaño, de Banca.

300 id. de id. de India.

1400 id. de plomo.»

Por Real orden de 22 de Marzo se ha destinado al servicio de la inspeccion de Almería con residencia en Granada al ingeniero primero D. Pedro Sampayo, que servia en Rio-Tinto: al distrito de Asturias al ingeniero segundo D. Eduardo Cifuentes, nombrando para su reemplazo en Almería al ingeniero primero D. Anselmo Tirado, que residia en Badajoz, y al establecimiento de Linares al ingeniero segundo D. Narciso Guzman, que estaba destinado en la inspeccion de Zaragoza.

Comunicado.

Señores Redactores de *La Revista Minera*.

Muy señores míos y apreciables amigos: Siento mucho que, con arreglo á las bases que rigen en la Redaccion de su interesante periódico, de que yo solo soy un mero suscriptor, hayan tenido que dar cabida en la parte de *Varietades* del núm. 115 (1.º de Marzo corriente) al extracto de un escrito que les ha comunicado el Sr. D. Casiano de Prado, criticando y contradiciendo algunos de mis dichos sobre el criadero de Almaden y método seguido en las labores de su explotacion. Soy enemigo declarado de toda polémica periodística, y máxime entre individuos de un mismo Cuerpo facultativo; pero ya conocerán ustedes, señores redactores, que mi reputacion científico-literaria no me permite dejar pasar sin réplica las aseveraciones de mi digno compañero el Sr. Prado.

Quando en 1856 visité yo por aficion y por mi propia cuen-

ta aquel establecimiento, se habia mandado, á resultas de la última visita general, empezasen las labores de cada nuevo piso abriendo una escavacion sobre el yacente de las vetas, sistema de labor enteramente arreglado á los buenos principios del arte, y que por lo tanto creí debian inculcarse en una obra elemental de laboreo de minas. El por qué se haya abandonado despues este método racional y se haya vuelto á la rutina del sistema antiguo, es cosa que no he tratado de averiguar, porque he creído que de ningun modo podia hacernos favor. Lo que á mi nunca se me hubiera ocurrido, como le ha sucedido al Sr. Prado, es poner en cuestion si convendria empezar la labor por el pendiente, porque en ese caso la fortificacion, poca ó mucha, provisional ó permanente, tendria que apoyarse y fundamentarse sobre mineral utilizable, haciendo despues muy costoso su arranque, defecto en que incurrieron unos ingenieros extranjeros, en las minas del barranco Jaroso de Sierra Almagrera, y que me costó mucho trabajo corregir en mi visita del año 1843 á aquellas minas, y con grandes dispendios de los propietarios, porque muchas de las escavaciones habian sido rellenadas con escombros que descansaban y cargaban sobre minerales de primera calidad.

En cuanto á la descripcion del criadero de Almaden, me atreveria á suplicar al Sr. Prado leyese con alguna detencion lo que digo en la segunda edicion, pág. 87, sobre criaderos en vetas en el párrafo que empieza: «En los criaderos en vetas.» y en la pág. 307, cuando digo: «Por entre estas capas así enderezadas se han insinuado, etc.» Reconociendo, como reconozco, en mi compañero el Sr. Prado, un buen ingeniero de minas, estoy seguro de que, si hubiera leído con alguna detencion los indicados renglones de mis Elementos de laboreo de minas, hubiera andado algo mas circunspecto en sus reconveniones, teniendo sobre todo presente de que yo, así como todos los geólogos, considero á las capas de arenisca por permeables, y á las arcillosas como impermeables.

De Vds. atento y seguro servidor Q. B. SS. MM.
Madrid 3 de Marzo de 1855.

JOAQUIN EZQUERRA DEL BAYO.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—o—

Visita á la fábrica nacional de fundicion
en Truvia

(CONTINUACION.)

Cantidad de viento suministrada.

Antes de ocuparnos de la naturaleza de las cargas, determinaremos, como preliminar á ciertas consideraciones ulteriores, la cantidad de viento suministrada en un segundo por las busas, una vez conocido su diámetro, la temperatura del viento y su tension manométrica.

Para esto emplearemos la fórmula de D' Aubeisson:

$$q = 289d^2 \sqrt{\frac{h(1+0,0037t)}{b+h}}$$

en donde h , presion manométrica = 0,114
 t , temperatura del aire lanzado = 180°
 b , presion atmosférica = 0,76
 d , diámetro de las busas = 0,0635

Sustituyendo y reduciendo se obtiene: $q = 0,00536$, que representa el gasto de aire de una busa por segundo, ó sea 1,00536 para las dos busas en el mismo tiempo.

Efecto útil del receptor.

Para determinar el efecto útil de la rueda hidráulica en virtud del viento lanzado por cada busa, haremos uso de la siguiente fórmula:

TOMO VI. (15 de Abril de 1855).

$$T_u = 4384500 K d^2 \sqrt{\frac{h^3(1+at)}{H+h}} \quad (1)$$

que le da inmediatamente en funcion de

d , diámetro de las busas.

h , presion manométrica.

t , temperatura del viento.

H , presion atmosférica : 0,76,

y K , coeficiente de contraccion de la vena fluida, que en el mayor número de casos será 0,93, y que hemos preferido dejar indeterminado.

(1) Para deducir esta fórmula, que representa el efecto útil del aire lanzado por una busa en funcion de los datos que directamente pueden observarse, como son : el diámetro de las busas, la presion manométrica cerca de las toberas, y la temperatura del aire en aquellas, hemos partido de las siguientes ecuaciones :

$$T_u = \frac{mv^2}{2} \left\{ \begin{array}{l} m, \text{ masa del aire lanzado por una busa.} \\ v, \text{ velocidad de salida.} \end{array} \right.$$

$$m = \frac{p}{g} \left\{ \begin{array}{l} p, \text{ peso del aire lanzado.} \\ g, \text{ gravedad: } 9,81. \end{array} \right.$$

$$v^2 = 2gh \frac{\delta}{\delta'} \left\{ \begin{array}{l} h, \text{ altura manométrica.} \\ \delta, \text{ densidad del líquido manométrico, que siendo} \\ \text{mercurio es de } 13,598. \\ \delta', \text{ densidad del aire á la presion } 0,76+h \text{ y á la} \\ \text{temperatura } t. \end{array} \right.$$

$$\delta' = 1,293 \frac{H+h}{H} \frac{1}{1+at} \left\{ \begin{array}{l} H, \text{ es siempre la presion atmosférica : } 0,76. \\ t, \text{ temperatura del aire inyectado.} \\ 1,293, \text{ peso de un metro cúbico de aire á } 0^\circ \text{ y} \\ \text{ } 0,76 \text{ de presion.} \end{array} \right.$$

$$p = Q \times \delta' \left\{ \begin{array}{l} \text{El peso } p \text{ del aire lanzado es igual á su volúmen } Q \\ \text{multiplicado por su densidad } \delta'. \end{array} \right.$$

$$Q = Ks \sqrt{2gh \frac{\delta}{\delta'}} \left\{ \begin{array}{l} \text{El área de la seccion de la busa multiplicada por la} \\ \text{velocidad del viento y por un coeficiente } K, \text{ por la} \\ \text{contraccion y rozamientos, dará el volúmen } Q \\ \text{de viento.} \end{array} \right.$$

$$s = 0,8754 d^2 \left\{ \begin{array}{l} \text{El área del orificio de la busa en funcion de su} \\ \text{diámetro.} \end{array} \right.$$

En estas siete ecuaciones se consideran como incógnitas $T_u, m, v, p, \delta', Q, s$: eliminando las seis últimas y haciendo la reduccion de los coeficientes numéricos se obtiene el valor de T_u en funcion de las variables h, d, t y K .

En el caso presente :

$$K = 0,93$$

$$d = 0,065$$

$$h = 0,114$$

$$t = 180^\circ$$

Sustituyendo y verificando las operaciones que resulten indicadas sale : $T_u = 380,1^m 72 = 11,74$ cab. vap. para cada busa, y siendo dos las que suministran el viento, habrá que duplicar esta cantidad, y se tendrá 23,48 cab. vap.

Añadiendo á este efecto útil un tercio de su valor por el trabajo consumido en los rozamientos y demas resistencias pasivas, resultará para el trabajo mecánico de la rueda en las circunstancias que la hemos observado, 31 cab. vap.

Minerales.

Tres son las clases de los minerales de hierro que se introducen en el alto horno, los cuales pueden referirse á las especies mineralógicas siguientes: *hierro oligisto compacto*, pasando muchas veces á la variedad terrosa (mineral de Bayo), *hierro hidratado*, variedad oolítica (mineral de Castañedo), *hierro arcilloso* (mineral de San Claudio).

Su composicion respectiva es la siguiente :

	Bayo.	Castañedo.	S. Claudio.
Silice soluble en la potasa.	0,020	»	0,056
Cuarzo.	0,488	»	»
Ganga arcillosa.	»	0,170	0,064
Oxido de hierro.	0,480	0,703	0,780
» de manganeso.	»	0,060	»
Cal.	indicios dudosos.	0,016	indicios dudosos.
Fósforo.	indicios.	indicios.	indicios.
Arsénico.	0,001	»	»
Agua y pérdida por calcinacion.	0,002	0,042	0,118
	<u>0,991</u>	<u>0,991</u>	<u>0,998</u>

El primero de estos minerales es el que se encuentra en situacion mas favorable respecto á la fábrica, ya por su proximidad, ya por existir abierto un camino que facilita su conduccion. Los criaderos de Castañedo y S. Claudio distan, cuando menos, dos leguas de un trayecto escabroso y difícil.

La explotacion de los minerales se hace á cielo abierto y su transporte en carros del pais.

Combustible.

Al hablar en otra memoria de los carbones de Riosa manifestamos la buena calidad del coke preparado con aquel combustible, y cuyo producto se invierte en el alto horno de Truvia. Este coke se obtiene en hornos circulares, cuya carga es de 22 quintales (1.012 kilogramos.) La cokizacion suele durar veinte y cuatro horas, y el resultado equivale en peso á la mitad de la carga.

El coke se transporta en carros hasta la fábrica, distante unas tres leguas próximamente, y cuesta el quintal al pié de la misma 4 reales, 24 maravedises, todos los gastos comprendidos.

Fundente.

El fundente empleado es una caliza muy abundante en el pais, y cuya composicion es la siguiente:

Agua y ácido carbónico.	42,50
Cal	53,00
Silice.	1,40
Alúmina y óxido de hierro.	2,13
Pérdida.	0,97
	<hr/>
	100,00

El quintal de castina se paga al pié de fábrica á 6 mrs.

Cargas del alto horno.

Todas las materias que han de componer las cargas se depositan, como hemos dicho, al nivel del cargadero del alto hor-

no, en donde los minerales y el fundente sufren un quebrantado á mano para reducirlos á un tamaño adecuado y se preparan los lechos de fusion. Los minerales de hierro entran á componer las cargas en las siguientes proporciones:

	Libras.	Kilogramos.
Por carga. { Mineral de Bayo.	400	184,3
{ de Castañedo.	200	92,15
{ de S. Claudio.	200	92,15
	<hr/>	<hr/>
	800	368,60

Para esta cantidad de mineral se emplean:

	Libras.	Kilogramos.
Coke.	700	322,06
Fundente.	292	134,34

En el fundente está comprendida la caliza natural y la cal viva ó caliza calcinada.

Adicion de la cal en las cargas.

Se hace aplicacion de este producto porque se ha visto que de ello resulta una economia de coke, que suele llegar hasta el 14 por 100, en el consumo del alto horno. Claro es que una parte de este combustible se pierde en volatilizar el agua y ácido carbónico de la caliza; si esta, pues, se agrega ya desprovista de ambos cuerpos, esa parte de coke ó el calor por ella desarrollado se invertirá en otros efectos. Para dar cuenta del mismo hecho nos aventuramos á sentar una teoría basada en las reacciones químicas que tienen lugar en el vaso de un alto horno. Introducido el fundente al estado de carbonato de cal, es indudable que una parte del calórico existente en la region de la cuba se consumirá en hacer pasar el ácido carbónico al estado libre, para lo cual es necesario absorva cierta cantidad de calor que se hace latente. Habrá por consiguiente en esta zona del horno un descenso de temperatura que impedirá la completa reduccion de los minerales de hierro. Si el mineral llega, pues, imperfectamente reducido á los etalages, se combinará fácilmente con una cierta porcion de sílice, y su reduccion ulterior será

á espensas de un consumo mayor de combustible y absorción de calor latente por la transformación del carbono en óxido carbónico. La cuestión en el caso que nos ocupa es saber si la cantidad de coque economizada en el alto horno compensa los gastos de calcinación de la castina.

Esta operación se verifica en un horno continuo que produce sobre 90 quintales (4.140 kilogramos) de cal viva al día.

Las proporciones de caliza y cal viva en el fundente son:

	Libras.	Kilogramos.
Cal viva.	92	42,328
Caliza.	200	92,018
	<hr/>	<hr/>
	292	134,346

Reasumiendo y representando en peso las cantidades de castina y combustible que entran en las cargas, resulta:

Para 100 de mineral.	{ Coke.	87,5
	{ Cal viva.	41,50
	{ Caliza.	25,00
		36,50

Producto obtenido.

Las cargas se introducen de media en media hora próximamente, de tal modo que su número es de 46, término medio, al día. En este tiempo se hacen dos coladas, que reunidas ascienden generalmente á 160 quintales (7.360,4 kilogramos) de fundición gris de buena ó mediana calidad. Así que, por 100 de mineral agregado resultan 43,48 de hierro, y se consumen 201,7 de coque, 85,95 de fundentes y 230 de minerales por 100 de fundición obtenida.

Caractéres de la marcha del alto horno.

Los caractéres de la marcha del alto horno en el tiempo de nuestra visita eran los siguientes: la llama del tragante blanca, uniforme y sin ruido. Las toberas claras. Las escorias blanco-lechosas, semejantes al semi-ópalo, en algunos puntos pardo-agrisadas, opacas, brillo anacarado, aristas agudas, fractura

ligeramente concoide, pesadas, compactas, ácidas, caractéres de una buena vitrificación. La fundición obtenida era gris, de segunda calidad, y la temperatura del viento 180°, término medio, y su presión 4½ pulgadas inglesas.

Más tarde se aumentó la proporción de castina (cal viva), disminuyendo la temperatura hasta 150° y conservando la misma presión. Las escorias ofrecían los caractéres siguientes: Color blanco-agrisado, mates, más ligeras que las precedentes, aspecto de una escoria básica. En los demás caractéres, análogos á las anteriores. La fundición obtenida en este caso era gris de primera calidad.

Consumo de combustible.

De lo espuesto anteriormente se deduce que siendo el área de la sección en el vientre del horno de 13,17 metros cuadrados, el consumo de combustible por la misma unidad y por hora será de 101 libras ó 46,5 kilogramos.

Verificándose 46 cargas en 24 horas, y siendo la cantidad de viento que entra en el horno por segundo 1,^m136, corresponden á cada kilogramo de coque 6,^m56 de aire. Del mismo modo, la cantidad de viento inyectado por minuto es de 5,^m175 por metro cuadrado de sección en el vientre. Ambas cantidades son inferiores á las que se recomiendan como más convenientes. Finalmente, comparado el volumen de aire lanzado por las bujas con el engendrado por la corrida de los pistones, se ve que la pérdida debida á los espacios nocivos, válvulas, ajustes imperfectos, etc., equivale á 25 por 100.

Personal del alto horno.

El personal destinado al servicio de un alto horno en 24 horas es como sigue:

Un maestro fundidor.

Dos asistentes primeros:

Dos idem segundos.

Dos primeros cargadores.

Dos segundos cargadores.
 Dos asistentes idem.
 Dos peones para los lingotes.
 Tres idem para la mezcla.

MOLDEO.

Inmediatos al taller de los altos hornos existen otros dos de moldeo: el uno de ellos con dos cubilotes en que se funden piezas de maquinaria, y el otro para moldera de adorno con un cubilote y dos hornos de viento para fundir bronce en crisoles. La máquina de que hemos hablado al tratar del alto horno es la que suministra el viento á estos cubilotes, cuya altura es de 2,^m50 y el diámetro interior 0,^m50.

Cubilotes.

La fundicion en cada cubilote consume 200 kilogramos de coque, siendo el peso de una carga de hierro igual á 25 kilogramos.

La pérdida varía de 4,5 á 5,5 por 100.

Aleaciones.

Indicaremos las diferentes aleaciones que se emplean segun los objetos que hayan de moldearse.

Para bustos y adornos.	{	Cobre.	86
		Zinc.. . . .	53
		Plomo.	0,5
		Estaño.	51
Para bustos y estatuas.	{	Cobre roseta.	91,5
		Zinc.	5,5
		Plomo.	1,53
		Estaño.	1,75
Para piezas de máquinas y coginetes.	{	Cobre roseta.	100
		Estaño.	14

En todos estos broncees la pérdida varía de 3,5 á 4,5 p%.

Fundicion de una estatua.

Aunque hayamos de salirnos del plan que nos habiamos trazado, haremos una sucinta reseña del procedimiento empleado en la fundicion de una estatua de bronce del Excmo. Sr. D. Ramon Maria Narvaez. Para esto se ha hecho uso de uno de los hornos de reverbero destinados á la fundicion de cañones. La plaza de este horno estaba compuesta de una capa gruesa de arena sobre la que se estendió otra de cenizas de carbon vegetal.

El bronce debia componerse de:

	Libras.	Kilogramos.
Cobre roseta.	2.928	1547,41
Zinc.	166	76,54
Estaño.	56	25,77
Plomo.	43	19,78

ó sea por 100 en la liga:

Cobre.	91,7
Zinc.	5,19
Estaño.	1,75
Plomo.	1,53

Además de estas cantidades se agregaron 0,281 por 100 de zinc para compensar la pérdida debida á la volatilizacion de este metal.

Durante la operacion se observaron con minuciosa escrupulosidad todas las circunstancias atmosféricas y las que presentaba el horno en su marcha.

Cargado el cobre se adicionaron, despues de fundido, los demas metales por el órden siguiente: plomo, estaño y zinc, y en seguida se *berlingó* la masa por espacio de cuatro minutos para verificar la incorporacion é impedir, en lo posible, la pérdida de los metales volatilizables á la temperatura de fusion del cobre. A pesar de esto, el humo denso y blanco que salia por la chimenea revelaba la volatilizacion del zinc. Es indudable que esta pérdida se hubiera disminuido introduciendo este metal al estado de óxido mezclado con carbon, lo cual ofrece jun-

tamente la ventaja de proporcionar una aleacion mas homogénea; pero aun cuando así no se haya verificado, por ser este procedimiento un método empleado hasta ahora en el moldeo de pequeñas piezas, la volatilizacion del zinc no debe de haber sido considerable, á juzgar por la pérdida total, como vamos á manifestar.

El tiempo invertido en la operacion desde el primer fuego hasta el momento de la sangria; ha sido de cinco cuartos de hora, consumiéndose 1.800 libras (823,59 kilogramos) de combustible mineral, incluso el empleado en secar el horno, canales de colada, etc., lo cual representa un gasto de 56,59 por 100 de aleacion.

El tiempo transcurrido desde la adicion del plomo, estaño y zinc, comprendiendo toda la operacion hasta la colada, fué solo de un cuarto de hora.

	Libras.	Kilogramos.
El peso total de la carga ascendia á	3.202	1475,53
El de la estátua resultó de	1.749	804,92
El de los residuos del horno, bebederos de colada, rebabas, etc.	1.290	593,64
Pérdida igual á 75 kilogramos, que equivale á 5,09 por 100.		

FABRICACION DE CAÑONES Y PROYECTILES.

Uno de los talleres mas importantes del establecimiento nacional de Truvia, es el destinado á la fabricacion de cañones. La industria aplicada al arte de la guerra, ha reunido en aquella vistosa seccion de la fábrica sus mas preciosas y mas avanzadas conquistas. Los adelantos de la mecánica han trazado allí sus mas poderosas aplicaciones, y la fuerza dinámica, que ha reconquistado para la civilizacion millares de inteligencias, mueve en sus potentes brazos enormes masas de hierro que un operario sujeta y modela á su alvedrio.

Los principales departamentos de este taller son el de fundicion de cañones, de torneó y de construccion de máquinas. El primero está constituido por seis hornos de reverbero, dispuestos semi-circularmente y pareados, á fin de que la sangria de

cada dos se reuna en un canal comun que conduzca el metal fundido á la fosa ó molde de la pieza que haya de prepararse. De este modo pueden concurrir dos ó mas hornos á la obtencion de un solo objeto.

Una grua vertical de 25 toneladas de fuerza, se emplea en el servicio de las fosas para la colocacion de los modelos, extraccion de los cañones, etc.

Motor y sus condiciones.

Los aparatos ó bancos de barrenar y tornear artilleria, así como dos ventiladores para el servicio de varias fraguas y cubilotes, están activados por una gran rueda hidráulica, de 40 caballos de fuerza, y que, por todas sus circunstancias, puede considerarse como un modelo en esta clase de receptores.

El radio de esta rueda es de 5,^m15.

El ancho de la llanta 1,^m85.

Altura total de la caída de agua 8,^m42.

Idem de la seccion de salida del agua 0,^m06.

Idem de la carga 0,^m50.

Número de vueltas por minuto 3.

Los compartimentos que separan los cajones están dispuestos en forma de cilindros, cuyas directrices son arcos de círculo en que las tangentes de sus puntos extremos son: la una la misma que la de la circunferencia exterior de la corona de la rueda, y la otra normal á la circunferencia interior; cuya disposicion disminuye el choque del agua en su caída sobre el receptor.

De los datos anteriores se desprende por el cálculo que:

La circunferencia de la rueda es de 52,^m36.

La velocidad de la misma por segundo 1,^m62.

Número de cajones 90.

Id. id. que pasa en un segundo por delante del orificio de descarga 4,50.

Velocidad del agua debida á la altura de la carga 3,^m13 por segundo.

De aquí resulta, que la velocidad de la rueda es, próximamente, la mitad de la del agua; que es una de las condiciones

prescritas, y apoyadas en principios teóricos y observaciones prácticas, para el mejor aprovechamiento de la fuerza motriz en este género de aparatos.

Gastos teórico y práctico.

El gasto teórico del agua en un segundo, deducido de los datos anteriores por medio de la fórmula $E=sv$, será de 0,^m347; y el gasto práctico en el mismo tiempo, tomando el coeficiente 0,625, señalado para las espesadas carga y altura del orificio, de 0,^m217.

Cantidad de agua que recibe cada cajon.

La distancia entre cada dos cajones es el término medio de los límites señalados en la práctica, y el agua que cada uno de ellos recibe, la podremos determinar dividiendo el gasto E de agua por el número de aquellos n , que pasa en un segundo por delante del orificio σ , si se desconociese dicho número, por su equivalente:

$$\frac{v, \text{ velocidad de la rueda.}}{e, \text{ distancia entre los cajones.}}$$

Llamando, pues, q , el volumen de agua que se busca; tendremos: $q = \frac{E}{n} = E : \frac{v}{e} = E \times \frac{e}{v}$ 0,^m076.

Volúmen de cada cajon.

Conocido el ancho de la corona de la rueda, deduciremos el volúmen de la corona cilíndrica que será igual:

$$U = \pi(2rl - lz)a = 20,^m8.$$

llamando l al ancho de la corona y a la altura del cilindro ó ancho de la llanta.

Suponiendo que el volúmen total de los cajones sea solo los $\frac{3}{4}$ del de la corona, resultará para aquellos: 15,^m6, ó sea para uno 0,^m173, que es mas del doble de el volúmen del agua que reci-

bien en las condiciones observadas. Circunstancia sumamente favorable y de que depende en gran parte la cantidad de trabajo útil, porque es claro que la descarga de los cajones comenzará tanto mas abajo y el agua obrará tanto mas tiempo por su peso total, cuanto menor sea, sujeta á cierto límite, la cantidad de agua que aquellos reciban.

Efecto útil del motor.

Para determinar este efecto útil, nos valdremos de la siguiente fórmula afectada de coeficientes prácticos deducidos de observaciones hechas sobre ruedas perfectamente establecidas:

$$T_m = 780E(H-h) + 102E(V-v)v.$$

Sustituyendo por las letras sus valores:

$$E = 0,^m217.$$

$$H = 8,42.$$

$$h = 0,30.$$

$$V = 3,^m13.$$

$$v = 1,^m62.$$

se obtiene para el trabajo mecánico de la rueda, ó efecto útil del motor sobre el receptor.

$$T_m = 1.594 \text{ km.} = 18,59 \text{ cab.}$$

Aumentando la altura del orificio de salida del motor, podrá transmitir esta rueda hasta 40 caballos de fuerza.

Cañones de hierro.

El temor de separarnos demasiado de nuestro principal objeto, nos impide reseñar, siquiera sea ligeramente, la historia de los adelantos en la aplicacion del hierro á los cañones.

Numerosas son las opiniones arrojadas en el terreno de la controversia sobre el empleo de la fundicion en las piezas de artillería; pero todas, sin embargo, han cedido á la lógica de los hechos, y hoy dia se puede asegurar que los inconvenientes que basados en su empleo se enumeraban, han desaparecido.

De los metales y aleaciones que hasta ahora se han adoptado para este género de industria, el hierro forjado es el que

reúne ciertas propiedades físicas las más recomendables; pero las dificultades de confección, el ensamble de las diferentes partes que en ese caso deben de constituir la pieza, etc., hicieron abandonar este procedimiento que no pasó de la esfera de los ensayos, y á que los adelantos de la industria del hierro reservan indudablemente una solución satisfactoria.

En el orden de las tenacidades, el hierro forjado ocupa el primer lugar, y á él siguen el bronce y la fundición: en la escala de dureza esta es la primera á la que siguen el hierro dulce y el bronce. Aparte la construcción de cañones de hierro maleable por las dificultades que en ella se han tocado, la opción quedaba circunscrita á la fundición y al bronce.

No se renunció, á pesar de lo espuesto, á las propiedades del hierro dulce para constituir el *alma* de los cañones, y sus inconvenientes de insolidez fueron vencidos, en cierto modo, en los arsenales de Strasburgo, rodeando el alma de la pieza, hecha de hierro forjado, por una cubierta de bronce que daba al conjunto la forma de un cañon ordinario. Palpables son las desventajas que de esta union imperfecta de un metal y de una aleación debían de resultar. Los diferentes grados de dilatación del alma y de su cubierta daban lugar á una vibración imperfecta y no simultánea que conspiraba contra la solidaridad del cañon. No obstante, este procedimiento ha originado ingeniosas teorías, mas ilusorias que realizables en el terreno que las promovían.

Ultimamente, el alto precio de los cañones de bronce, las dificultades de su preparación y el inmenso valor que representa la artillería de una nación, hicieron adoptar, con ciertas restricciones, la fundición para esta clase de armamentos. Estas restricciones están basadas principalmente en el peso de los cañones de hierro comparado con los de igual calibre de bronce. De aquí el que la artillería de sitio y de campaña se construyan con este último, destinando la fundición para el resguardo de costas, plazas y marina. La Suecia, sin embargo, merced á la excelente calidad de sus hierros y á la economía con que pueden obtenerlos, ha extendido á la artillería de campaña los cañones de hierro colado.

(Se continuará.)

Apuntes sobre las principales minas de los distritos de Torres y Gea, en la provincia de Teruel.

Distrito de Torres.

En el cerro de la Corte, situado al Oeste del pueblo de Torres, y que forma parte del gran macizo siluriano inferior comprendido entre los pueblos de Torres, Gea, Checa, Orea, Monterde y Orihuela del Tremedal, se hallan algunas minas que no solo por la abundancia del mineral que contienen, sino por la naturaleza del mismo, presentan un gran porvenir para sus actuales pesedores. La gran paralización de la industria minera que desgraciadamente se observa en algunos puntos de nuestra Península, ha sido y es la causa de que casi en todas las que constituyen este centro de la industria en la provincia de Teruel, se hallen en la actualidad completamente paralizados los trabajos; me anima, sin embargo, la esperanza de ver renacer muy pronto el movimiento en sus hoy día abandonadas labores.

Mina Santísima Trinidad.

Esta mina se halla situada en la falda occidental del cerro de la Corte. En ella se ha reconocido un filon de cobre gris y galena argentífera con algo de pirita de cobre: la ganga se halla constituida por el cuarzo y el hierro espático: su potencia varía con frecuencia, si bien se halla limitada entre 0,28 y 11,11: su dirección es N. 5° O., y su inclinación 65° al E. En todos los puntos donde ha sido reconocido, corta las capas de cuarcita y esquisto arcilloso que le sirven de caja. Dichas capas se hallan sumamente metamorfozadas y dislocadas por una erupción porfídica, que aparece como á un cuarto de legua del pueblo de Nogueras, situado al Oeste de Torres, y en Bronchales al Norte del mismo, á distancia de dos leguas y media. Tal vez á esta masa eruptiva, se deban los frecuentes terremotos que ha sufrido el pueblo de Orihuela del Tremedal, y su

fuerza puede estar obrando actualmente con mayor ó menor intensidad en el interior.

La labor más avanzada de esta mina es el pozo maestro, cuya profundidad es de 54,^m27, comunicando á los 29,^m22 con las galerías antiguas del Norte y Sur abiertas sobre el filon. A la entrada de la primera existe un anchuron de grandes dimensiones, fortificado hoy día con una bien entendida entibacion, á su extremo hay escavadas dos pequeñas galerías de 3,^m54 y 5,^m84 en seguimiento de otros tantos ramales en que se encuentra bifurcado el filon, y cuya potencia media es 0,^m50. En esta misma galería, partiendo del cielo del anchuron, se encuentra otra colgada, y sobre su techo se ve el filon de una mediana potencia, pero de una extraordinaria riqueza, el cobre gris se halla en algunos puntos constituyendo planchas de tres y cuatro pulgadas de espesor, y cuyo contenido en plata se ha elevado hasta 50 onzas por quintal de mineral. Esta galería sigue 50,^m10 en direccion N. 5° O. con algunas pequeñas labores en su cielo y piso, y si bien con ellas los antiguos han explotado una gran parte del filon, la riqueza de los pequeños macizos dejados sin arrancar, demuestra que el criadero al Norte del pozo maestro encierra su mayor riqueza.

Al nivel del anchuron y en direccion Sur, se ha habilitado otra galería antigua de 25,^m05 de longitud, y de la que parten algunas labores de arranque, entre las cuales se encuentran pequeñas llaves de filon sin explotar con una potencia de 0,^m83 á 0,^m90 completamente mineralizadas por el cobre gris y la galena.

A los 34,^m23 de profundidad hubo necesidad de romper una galería á Levante á consecuencia de un resbalamiento del terreno y desaparicion del filon, y este se encontró á los 5,^m85, y al extremo de aquella se hallan abiertas las modernas galerías del Norte y del Sur, siguiendo ambas la direccion del filon. En la del Norte, cuya longitud es de 53,^m44, la mineralizacion ha sido mas abundante que en la del Sur, particularmente en cobre gris, y muy especialmente á los 50,^m90 de la entrada donde el filon presenta una potencia de 0,^m85 y está compuesto de ajas de cuarzo alternando con otras de hierro espático suma-

mente impregnadas de cobre gris y plomo sulfurado argentífero. En la galería del Sur, cuya longitud es de 48 metros, nunca se ha presentado el filon tan rico como en la galería del Norte, su mayor riqueza se ha encontrado á los 18,^m37 de su entrada, en cuyo punto se han estraído hermosos ejemplares de galena: en el testero de esta labor el filon aparece bifurcado y algo mas impregnado de los dos minerales que constituyen el criadero.

A los 46 metros de profundidad se abrió otra galería á Levante con el mismo objeto que la anterior; el criadero se encontró á los 14,^m19 con una potencia de 0,^m855, á su extremo se empezó á romper otra galería siguiendo la direccion del criadero, y á pesar de su mucho interés hubo necesidad de suspenderla á los 20,^m88 de longitud por la inmensa cantidad de agua que afluia del pozo maestro, la cual imposibilitó la continuacion de este, no obstante haber colocado en su boca dos tornos destinados esclusivamente y sin interrupcion alguna á la extraccion de aquella.

A la distancia de 37,^m57 al S.O. del pozo maestro se abrió un pozo-lumbrera de 29,^m22 de profundidad, el cual por medio de una galería de 20 metros, está puesto en comunicacion con la moderna del Sur, habiendo conseguido por este medio una activa ventilacion en todos los trabajos de la mina.

Estando, pues, reconocido el criadero en una estension de 101,^m03 y en una profundidad de 45,^m92 sin que en ninguna parte se haya encontrado completamente estéril, se pensó muy oportunamente en reconocerle á mayor profundidad, para cuyo objeto se proyectó un socavon de desagüe que partiendo del barranco del Ontunar, rompiese en el pozo maestro: efectivamente, despues de todos los trabajos consiguientes á una obra de esta especie, resultó que podria ganarse una profundidad de 89,^m54, siendo la longitud del socavon de 221,^m27, y la direccion E. 20° N.; pero hasta el presente no se ha empezado esta obra de inmensas ventajas para la sociedad, aunque solo se considere bajo el punto de vista económico.

Tambien se proyectó la construccion de un malacate; mas en el día se hallan completamente paralizados estos trabajos, á pesar de hallarse sumamente adelantados.

Sobre la propiedad de esta mina hay un pleito desde principios del año 52, y nada me estraña por lo tanto la total paralización de sus trabajos, cuando despues de tres años no ha resultado una sentencia definitiva ni en pro ni en contra de una ú otra de las sociedades litigantes.

Mina San Miguel del Cerro.

Esta mina se halla situada en la falda oriental del cerro de la Corte, al E. $12\frac{1}{2}^{\circ}$ S. de la mina Santísima Trinidad, y á 601,^m20 de la misma, tiene en la actualidad pocas labores, que se reducen únicamente á un pozo maestro de 23,^m38 de profundidad, á los 20,^m87 parten dos galerías, una dirigida al O. 15° S. de 10,^m85, y otra al S.E. de 4,^m17, ambas abiertas en la masa del criadero, otra tercera galería parte de la primera al N.O. de 6,^m68. Nada hay mas sorprendente que el criadero que se trata de beneficiar; los primeros 12,^m52 del pozo maestro se abrieron en una veta de cuarzo impregnada por el óxido de hierro, encontrándose de vez en cuando ligeras indicaciones de carbonato cúprico. A esta profundidad apareció la parte superior del criadero siguiendo la estratificación del terreno, y compuesta su masa de cobre gris, cobre piritoso, y ligeras indicaciones de galena, á cuyas sustancias acompañan como ganga la piritita de hierro, el hierro espático, el cuarzo y la pizarra arcillosa: en algunos ejemplares he encontrado el hierro oligisto. A los 20,^m87 se encontró el límite inferior del criadero, resultando, pues, con una potencia de 8,^m35, siendo su dirección de N.E. á S.O., y su inclinación 40° S.E. El pozo maestro se continuó hasta los 23,^m38, y hubo necesidad de suspenderle en razon á la gran cantidad de agua que aflúa, calculada en 1,5 pies cúbicos por minuto, sin que fuese posible su desagüe por los medios entonces disponibles, y en consecuencia se abrieron las galerías antes mencionadas.

A primera vista no fué posible clasificar de un modo concluyente este criadero; si se considera únicamente que sigue, ó se halla en estratificación concordante con las sustancias que le sirven de caja se podía clasificar muy bien como capa, pero

observando con detencion su aspecto cristalino, principalmente en el cobre gris y piritita de cobre, y las salvandas de una pizarra arcillosa, se desecha esta clasificación, y puede creerse sin mucho trabajo que sea un filon de gran potencia que en aquella parte del terreno se insinuó entre las capas de cuarcita que sirven de caja, constituyendo una capa-filon (si así puede decirse), siendo probable que á una profundidad difícil de fijar en el estado actual de las labores, corte la estratificación del terreno formando entonces un verdadero filon. Esta misma idea emiti en mayo del año próximo pasado en un informe dado á la sociedad que explota esta mina.

La posición que ocupa la mina S. Miguel del Cerro, reúne las circunstancias necesarias para la apertura de un socavon que partiendo de la inmediación de un arroyo (Arroyo del Valle), vaya á terminar al pozo maestro. Segun los cálculos hechos para esta operación resulta que el socavon puede alcanzar una profundidad de 85,^m50 por una longitud de 387,^m44, y en una dirección O. 56° N.; aun no se ha dado principio á esta otra, pero existe muy adelantada la apertura de otro pequeño socavon, cuya longitud es de 80,^m16 en una dirección O. $24\frac{1}{4}^{\circ}$ N., y alcanza una profundidad de 52,^m56: en la actualidad están escavados 66,^m80 y no se omite gasto alguno hasta su total conclusión.

Mina San Bartolomé.

Esta mina se encuentra situada á 668 metros al S.E. del pueblo de Torres, y á 1011 metros al S. 25° O. de la Trinidad, y enclavada en un cerrito de figura cónica (cerro del Cabezuelo), compuesto de cuarcitas, areniscas y esquistos arcillosos. En este punto es donde las capas que constituyen el terreno se encuentran mas dislocadas y trastornadas á consecuencia de la erupción porfídica, y en donde el criadero que hoy se trata de beneficiar sufrió tambien los mismos accidentes que el terreno que le sirve de caja, así es que se presenta formando diferentes masas aisladas con todos los caracteres de haber sido parte de un verdadero filon. Las descubiertas hasta el dia presentan mayor ó menor riqueza, diferente dirección y los mismos ele-

mentos constitutivos ; su potencia varia entre 1,^m67 á 6,^m68. Estas masas están compuestas de fragmentos de areniscas, cuar-citas y pizarras completamente surcadas por una red de filon-citos de cuarzo, hierro espático, óxido férrico y cobre gris. Algunos ejemplares ensayados han dado 32,5 por 100 de cobre y 5 onzas de plata por quintal de mineral. La masa mas notable se halla en las inmediaciones de la ermita de San Bartolomé, y sobre ella se han establecido hasta el dia los trabajos de arran-que y exploracion.

Sus labores se reducen á una galería antigua que ha sido desatorada y fortificada convenientemente, que, partiendo de la falda Sur del cerro sigue una direccion N. 30° O., se inclina despues al E. 18° S. y su longitud es de 44,^m25. A los 55,^m20 de su entrada se presenta una masa de extraordinaria potencia compuesta en su mayor parte de cobre gris y malaquitas, cuya ganga es el cuarzo, el óxido de hierro, el hierro espático con nódulos de pizarra arcillosa.

Al estremo de esta galería existe un pozo vertical de 10,^m20 de profundidad abierto con objeto de proporcionar ventilacion á las labores y reconocer al mismo tiempo el eriadero, á cuyo objeto ha contribuido notablemente la galería de desagüe, que arrancando del pie del cerro en direccion O. 15½° N., ha comunicado con el pozo interior á los 51,^m77 de longitud. Esta galería, abierta á través de las pizarras arcillosas, y de consi-guiente en un terreno deleznable, se halla fortificada en su totalidad por medio de portadas enteras.

A los 45,^m95 de la entrada de esta galería se cortó un fi-lon de cuarzo y hierro espático, el que si bien no presenta mu-cha riqueza, al menos da á conocer que la mineralizacion no desaparece en profundidad.

Otra segunda masa aparece á la superficie á 250,^m5 al N. 20° O. de la anterior, y aun cuando hasta el presente no se han establecido en ella labores de reconocimiento, no por eso es de menor interés que la anterior. En ella se presenta la misma red de filoncitos de hierro espático, óxido férrico y cobre gris.

Recientemente se ha construido un almacen donde se en-cierran unos 700 quintales de bastante buen mineral, y es indu-

dable que este número, aunque bien escaso en la actualidad, aumentaria considerablemente si la sociedad activase los tra-bajos, hoy dia completamente paralizados, y se emprendiesen nuevas y bien entendidas labores, tanto preparatorias como de disfrute, puesto que la mina, cuya descripción acabo de hacer, la juzgo una de las mas importantes de todo el distrito de Tor-res, por los muchos crestones mas ó menos mineralizados que asoman á la superficie en el espacio comprendido en las dos pertenencias que tiene demarcadas.

Mina Nuestra Señora del Cármen.

Esta mina, situada al Norte de Torres y á una distancia de 2 kilómetros próximamente, se halla enclavada en el terreno siluriano, cuyas capas de cuarcitas, areniscas y pizarras, cor-ren de Norte á Sur inclinándose al Oeste. Las dos pertenencias de que consta esta mina encierran un grupo de once filones muy próximos entre sí, puesto que se hallan comprendidos en una latitud de 50,^m10. Su direccion es N. 20° O. con una inclina-cion de 70° E. Estos filones que tienen una potencia de 0,^m46 á 2,^m5 se componen casi en su totalidad de cuarzo con algunos cristales de sulfato barítico impregnados de óxido férrico, y uno de ellos impregnado tambien de carbonato y sulfato cúpri-co, debidos indudablemente á la descomposicion del cobre gris y sulfurado que en él se encuentra, aunque en corta cantidad.

Las labores de esta miña son en la actualidad de bien poca consideracion. Se reducen á una galería abierta en direccion E. 23° N.; esta labor que en su dia servirá de base á otras que han de investigar el terreno á mayor profundidad, tiene una longitud de 43,^m92, habiendo cortado á los 21,71 un filon de los que asoman á la superficie de 0,^m75 de potencia con ganga de cuarzo y sulfato barítico impregnado por el cobre gris, piri-ta de cobre y galena. Esta galería hasta la longitud indicada cortó otros varios filones completamente estériles, pero que muy bien pudieran enriquecer á mayor profundidad, puesto que la galería de reconocimiento solo ha ganado un desnível de 29,^m25. De todos modos, el resultado obtenido con esta escasa labor no puede ser mas satisfactorio, y creo que la sociedad no debe mirar con indiferencia una mina que como la que es objeto de

esta reseña, presenta un gran porvenir, y procurar vuelvan á emprenderse con toda la actividad necesaria sus abandonados trabajos, en cuyo caso cuando la galería de reconocimiento haya cortado todos los filones podrán abrirse galerías de prolongacion sobre aquellos que se vean mas mineralizados y servirán al mismo tiempo de reconocimiento y disfrute, y ganarán con ellas un desnivel de 58 á 60 metros con muy poca longitud.

Ultimamente se ha presentado un proyecto, cuya realizacion seria de un grandísimo interés para todas las minas situadas en el cerro de la Corte; se trata de la apertura de un socavon general que atraviese todo el cerro en sentido de su latitud, desembocando por ambos lados en el barranco del Ontanar y arroyo del Valle que corren próximamente de Norte á Sur.

Este socavon habrá de pasar por bajo de las pertenencias de las minas San Miguel del Cerro, San Juan, Santísima Trinidad, La Magdalena y San Pedro, ganando las profundidades siguientes contadas desde las bocas de los pozos maestros:

Santísima Trinidad.	102, ^m 70
San Juan.	175, ^m 35
San Miguel del Cerro.	75, ^m 45
La Magdalena.	104, ^m 57
San Pedro.	59, ^m 50

Su direccion es E. 12° N., su longitud calculada en 1186,^m7, y tendrá de coste 29.000 duros. Se deberán establecer dos pozos-lumbreras, uno situados á 141,^m95 de la entrada oriental del socavon, cuya profundidad será de 53,^m4, y otro de la misma profundidad y con igual objeto abierto á 91,^m85 de la entrada occidental del mismo.

Para que las minas, por bajo de las cuales pasa el socavon, puedan ponerse en comunicacion con él deberán abrir galerías interiores á la profundidad indicada, y cuya longitud y direccion es la siguiente:

	Direccion.	Longitud.
Santísima Trinidad.	S. 12° E.	158, ^m 65
San Juan.	S. 12° E.	54, ^m 27
San Miguel del Cerro.	N. 12° O.	76, ^m 82
La Magdalena.	N. 12° O.	110, ^m 20
San Pedro.	S. 12° E.	5, ^m 54

Esta obra hasta el presente no ha pasado de proyecto, y no tengo noticia de que se haya pensado con decision poner en practica un pensamiento que tan inmensas ventajas habia de reportar á un distrito llamado á figurar en nuestra Peninsula, pero que desgraciadamente yace en el mas completo abandono.

Distrito de Gea.

A 5340 metros del pueblo de Gea en direccion S. 50° O., y despues de haber atravesado una pequeña parte de los terrenos terciarios de la planicie de Teruel, que se encuentran á la izquierda del rio Guadalaviar y en el terreno jurásico, en el que se encuentran sus dos miembros constantes el lias y el piso oxfordiano, compuesto de bancos sucesivos de caliza compacta y capas que contienen fósiles de la oolita inferior, se ofrece á la vista un pequeño macizo de elevados cerros de areniscas, pizarras arcillosas y cuarcitas, pertenecientes al terreno siluriano inferior. Los estratos de esta formacion, lo mismo que la de Torres, se hallan completamente metamorfizados y trastornados en distintas direcciones formando barrancos y pendientes escarpadas, á cuyos trastornos han dado lugar aqui lo mismo que en Torres las rocas volcánicas anteriormente mencionadas, sin que en este punto hayan asomado tampoco á la superficie. Es indudable, pues, que la formacion de los filones metalíferos de estos dos distritos se halla subordinada ó relacionada con la erupcion de estas rocas volcánicas.

Mina San José.

Esta mina se halla situada en el terreno siluriano al S. 50° O. del pueblo de Gea, y en la parte inferior de la pendiente oriental del cerro de la Casilla.

Sus labores abiertas casi en totalidad por los antiguos, se reducen á un socavon, que partiendo de la margen derecha del arroyo del Valle en direccion O. 2° N., gana una profundidad de 15,^m05 con una longitud de 40,^m08, habiendo cortado en su extremo un filon de cuarzo, hierro espático y piritita de hierro impregnado de piritita de cobre, cobre rojo y carbonatos anhidros é hidratados de la misma sustancia con salvandas de pizarra carbonosa, y de 4,^m64 de potencia. Su direccion es de Norte á Sur próximamente, y su inclinacion 80° O. La caja de

este criadero está compuesta de areniscas y pizarras arcillosas bastante metamorfizadas, cuya dirección es de Este á Oeste con una inclinación de 30° N.

Del extremo de este socavon y sobre el filon, parten dos labores de arranque de $1,^m40$ á $1,^m80$ de latitud, $15,^m05$ de altura y una longitud desconocida hasta el presente, pues si bien la que se dirige al Norte se encuentra reconocida en una extensión de $19,^m20$, y la que marcha al Sur lo está igualmente en una de $13,^m56$, en sus extremos siguen presentándose los rellenos antiguos, y de consiguiente es imposible fijar de un modo exacto sus longitudes.

Esta mina, demarcada con dos pertenencias, y que pertenece á la sociedad nombrada San Bernardo, tiene completamente paralizados sus trabajos desde hace ya seis meses, y es imposible adivinar la causa de tan completo abandono, cuando esta mina presenta todos los caracteres de una riqueza extraordinaria, no solo atendiendo á la gran potencia del filon, sino también á la gran distancia que corre, pues si bien es cierto no se le ha descubierto en ningún punto de la superficie, los muchos vaciaderos que se encuentran en una extensión de más de 554 metros y en una dirección de Norte á Sur, demuestran indudablemente su continuación.

Mina San Luis.

Esta mina se encuentra situada á $751,^m50$ al E. 22° N. de la mina San José, y sobre los estratos de pizarras, areniscas y cuarcitas que forman la pendiente occidental del cerro de la Colmenilla.

Los principales trabajos de esta mina están abiertos sobre un filon de cuarzo de $0,^m46$ á $0,^m83$ de potencia impregnado en algunos puntos de pirita y carbonato de cobre. Su dirección es N. 35° E., y su inclinación 42° al E. Estos trabajos practicados por los antiguos con bastante irregularidad, se reducen á dos galerías inclinadas, paralelas y distantes entre sí $2,^m50$ sin que en toda su longitud de $14,^m19$ se observen más que algunas ligeras indicaciones de cobre piritoso incrustado en el cuarzo del filon. Del extremo de una de estas galerías parte otra de $8,^m35$ de longitud enclavada también en el filon y en la que nada se ob-

serva de notable. A $3,^m54$ al S.O. de la otra galería, hay abierto un pozo vertical de $7,^m15$ de profundidad, en el que se han cortado tres filones de cuarzo de $0,^m09$ á $0,^m14$ de potencia paralelos al principal, y solo el inferior presenta algunos indicios de carbonato y pirita de cobre.

A la distancia de $37,^m57$ O. 35° N. de estos trabajos, asoma á la superficie otro filoncito de cuarzo, paralelo á los ya descritos y con la misma inclinación, teniendo una potencia de $0,^m14$ á $0,^m28$, y en su masa cuarzosa se encuentran las mismas indicaciones de carbonato y pirita de cobre.

Por último, á $38,^m41$ O. 35° N. del filon anterior, se descubre el afloramiento de otro que tiene la misma inclinación, encontrándose mineralizado también por las sustancias antes indicadas, y ligeras porciones de galena y blenda. Sobre este filon hay abierto un pozo inclinado de $8,^m55$ de profundidad, á cuyo extremo se encuentra una galería que avanza $16,^m20$, sin apartarse del criadero, pero ni en una ni en otra labor se ha encontrado cosa notable, lo cual tampoco debe extrañar si se tiene en cuenta la poca ó ninguna profundidad que alcanzan.

En resumen, la mina San Luis encierra en sus dos pertenencias demarcadas un pequeño grupo de filones reconocido á una escasa profundidad por medio de labores sumamente irregulares, y de consiguiente de riqueza desconocida, sería pues, necesario reconocerlos por bajo de los trabajos actuales estableciendo un sistema bien ordenado de labores, tanto preparatorias como de disfrute.

NARCISO GUZMAN.

En el número 114 publicamos un artículo tomado de la Revista científica de la *Presse* del 1.º de Febrero, que hablaba entre otras cosas del *telégrafo de locomotoras* de Mr. Bonelli. En dicho artículo se dijo que no se conocía la solución que pudiera tener el 4.º párrafo de la breve indicación que del sistema Bonelli había hecho el *Piamonte* de Turin concebido en estos términos:

«1.º Un nuevo sistema de líneas telegráficas, que además de las ventajas antedichas, tendrá la no menos importante de no estar espuesto á roturas, excluyendo el uso de los alambres.»

En una nota del célebre profesor de la universidad de Pádua, Mr. Zantederchi, inserta también en la *Presse*, se da la explicación de este punto, y se hace una reclamación; sobre la cual no necesitamos estendernos; porque la lectura del citado

artículo y la de la siguiente nota dan á conocer cual sea el objeto de ella y la fecha á que se refiere.

Hé aquí la explicación:

«Las barras-carriles que existen actualmente en las vias formarían los dos conductores telegráficos susceptibles de cerrar un circuito en todas las estaciones y con una locomotora, ó con un wagon que sirviera de gabinete de correspondencia y contuviese el aparato telegráfico y las pilas: los guardas de la via no necesitarían mas que un manipulador para advertir á los trenes en marcha cada vez que se presentara un obstáculo.»

Mr. Zantederchi declara que el ensayo de este sistema es uno de los proyectos que concibió despues de haber publicado su descubrimiento, (cuya prioridad se ha contestado tambien) de dos corrientes opuestas conducidas simultáneamente por un hilo; y que desde el 17 de Diciembre de 1854 habia comunicado á varias personas la intencion que tenia de hacer varias aplicaciones de este descubrimiento, aprovechándose de los circuitos metálicos.

Debemos mencionar tambien la siguiente declaracion del fisico de Pádua:

«Abandono completamente al dominio público, dice Mr. Zantederchi, la idea de formar con las barras-carriles de los caminos de hierro, con las locomotoras, con los vagones y las estaciones, circuitos cerrados para la correspondencia telegráfica.

»Me es imposible, añade, publicar ahora todos los detalles y todos los dibujos, que tengo sin embargo á disposicion de los que quieran pedírmelos, y que daré á la prensa tan pronto como pueda, de la misma manera que lo he hecho con mis precedentes investigaciones relativas á la telegrafía electro-magnética.»

No podemos menos de tributar á Mr. Zantederchi los elogios que merece este rasgo de desprendimiento y amor á la ciencia; porque si bien hay otros con derechos anteriores á los del fisico italiano, sabido es cuán difícilmente se convence un inventor de que debe renunciar á la prioridad y á las ventajas que pueda proporcionarle; hay además en el sistema de Mr. Zantederchi cosas realmente nuevas, si su derecho es anterior al de Mr. Bonelli, y que hubiera podido utilizar, á menos que la dolorosa experiencia no le haya hecho conocer que es mil veces mejor pasar por generoso bienhechor de la humanidad, que pretender de ella una recompensa inmediata mendigando de puerta en puerta su apoyo, que casi nunca se obtiene, y que es siempre mezquino y amargo como toda limosna.

Sea cualquiera la causa de la declaracion de Mr. Zantederchi: es preciso confesar que puede ser de gran trascendencia, y si como parece natural, viniendo de un profesor tan entendido, son realizables sus ideas, podrán mejorarse con ellas los sistemas de telegrafía eléctrica que con diferentes objetos se han puesto ó tratan de ponerse en práctica.

Habiendo insertado en el número 115 de la *Revista* un interesante artículo sobre la nueva aplicacion que los señores Vergues y Poey habian hecho de la electro-química, nos creemos en el deber de publicar tambien lo que dice la *Presse* sobre una reclamacion de prioridad que le ha sido dirigida por algunos discípulos y amigos del célebre Mr. Raspail.

Los reclamantes son Mr. Loreau, Mr. Arbaud de Blonzac y Mr. Ch. Faïone y Dupas. Citan éstos diferentes pasajes del *Anuario de la Salud* y de la *Revista elemental de medicina y farmacia*; pero nosotros nos limitaremos al siguiente del 15 de Julio de 1847.

Pila aplicada á eliminar el mercurio del cuerpo humano:
Acaba de empezar esta aplicacion, que seria un beneficio inapreciable en los casos de glándulas, induraciones, ulceraciones, etc., que se califican en unos de afecciones escrofulosas y en otros de sífilides constitucionales, epíteto tan falso en unos casos como en otros. El aparato es muy sencillo, consiste en dos placas muy delgadas y de la estension de la superficie enferma; una de ellas es de cobre roseta, lá otra de zinc, bien limpias ambas y esentas de oxidacion. Se aplica la placa de cobre sobre la piel, y la placa de zinc sobre la de cobre, despues de haberla humedecido con agua salada; se sujetan con unas vendas y se deja funcionar el aparato veinte minutos: algunas veces se retira el cobre blanqueado, ya por el mercurio, ya por un depósito albuminoso, etc.

Esta cita prueba en efecto que la prioridad es de Raspail; pero no por eso desmerecen los trabajos de los señores Vergues y Poey que serán siempre dignos de aprecio.

La reclamacion integra puede verse en el último número de Febrero del *Amigo de las Ciencias*, así como la relacion de otros experimentos, por medio de los cuales se obtiene un resultado opuesto al que es objeto de estas líneas, es decir, que por medio de la electricidad que desarrollan las máquinas ordinarias se introducen en el cuerpo humano las sustancias curativas, de las cuales se espera un efecto saludable.

(*Rev. científ. de la Presse*, 2 de Marzo).

Datos sobre algunas cuencas carboníferas de Inglaterra (1).

Segun cálculos esmerados sobre mapas oficiales y cartas geológicas, y la correccion de personas inteligentes, se ha formado la siguiente tabla del área de las diferentes cuencas carboníferas de las Islas Británicas.

Distritos.	Inglaterra y Gales.	Áreas en millas cuadradas.
1.	Northumberland y Durham.	840
2.	Cumberland (Oest.).	96
3.	Yorkshire.	964
4.	Lancashire.	308
5.	Cheshire.	90
6.	Norte de Gales.	160
7.	Shropshire.	75
8.	Staffordshire.	502
9.	Warwickshire.	105
10.	Selva del Dean.	35
11.	Gloucestershire y Somersetshire.	48
12.	(Derbyshire: se suponen 190.000 acres cuadrados) (2).	
13.	Sud de Gales.	1.945

Escocia. Una gran cuenca carbonífera se extiende desde Cupar y Dalkeith, en el E., hasta Irvine y Ayr en la costa del O., con interrupciones. 4.700

Distritos.	Irlanda.	Áreas en millas cuadradas.
1.	La cuenca carbonífera de Shannon.	1.408
2.	Kilkenny (Sud).	126
3.	Kilkenny (Nort.).	205
4.	Dundalk.	49
5.	Sligo.	507
6.	Dungannon.	52
7.	Ramoan.	10

Total para las islas Británicas. 7.995

La producción actual de la hulla en la Gran Bretaña, segun datos admitidos por autoridades competentes, no excede de 55.000.000 de toneladas al año, de las cuales se esportan 2.728.000 ton., y el resto es consumido en el país. Es muy di-

(1) Extractados de la obra *Our coal and our coal-pits*. London 1854.

(2) Un acre es igual á 4.046,71 met. cuad. Esta cuenca no está comprendida en el total por ser dudosa su área.

ficil determinar el número de minas de hulla en explotación. Mr. Braithwaite Poole afirma que ascienden á 12.000, cuyo número ó es exagerado ó comprende las minas improductivas, pues suponiendo 300 dias de trabajo al año resulta una producción media diaria para cada mina de 9,72 toneladas, cuya cantidad es sumamente ínfima. Admitiendo 30 á 60 toneladas de extracción al día, el número de minas de actividad no excede de 2.000.

Las cuencas carboníferas de Inglaterra pueden dividirse en tres distritos generales:

1.º El gran distrito del Norte incluyendo todas las cuencas carboníferas al N. del río Trent.

2.º El distrito central, que comprende Leicester, Warwick, Stafford y Shropshire.

3.º El distrito del Oeste, subdividido en región del N.O. que comprende el N. de Gales y región S.O. que abraza el S. de Gales, Gloucestershire y Somersetshire.

El terreno carbonífero (*coal measures*), alcanza, término medio, un espesor de 1.000 pies (304 met.), y llega á su máximo al S. de Staffordshire. La diferencia, sin embargo, es muy notable en las diferentes cuencas carboníferas.

El primero de los distritos indicados (Newcastle), que está constituido por la cuenca de Northumberland y Durham, es, por muchos conceptos, el más interesante del globo. La formación carbonífera tiene un espesor medio de 1.620 pies (493 met.) Es muy difícil enumerar las distintas capas de hulla comprendidas en esta formación; pero su número no excede probablemente de 40. La suma de sus potencias constituye un agregado de 45 pies (15,75 met.), y únicamente 18 capas se consideran de suficiente importancia para ser explotadas con beneficio. Las más interesantes son las conocidas con los nombres de *High Main* (1,º30 potencia), *Hutton* (1,º20) y *Low Main* (0,º90). Esta se halla situada á 560 pies (109 met.) debajo de la primera.

La gran cuenca de Newcastle está limitada al N. por el río Coquet, extendiéndose hacia el S. hasta cerca del Tees. Así su longitud es de 48 millas próximamente, y su mayor ancho de 24. Su área puede estimarse en 800 millas cuadradas (1). Esta cuenca se halla atravesada por dos ríos navegables: el Tyne y el Wear, sobre el primero de los cuales está situada la ciudad de Newcastle, y sobre el segundo la de Durham.

(1) Dunn y Taylor calculan 243 millas cuadradas para Northumberland y 554 para Durham: total 837 millas cuad. para las dos comarcas.

La cuenca carbonífera que corre al S. de Forkshire, Nottingham y Derbyshire, ofrece caracteres análogos á la anterior, siendo considerada por algunos geólogos como la aparición de los mismos estratos de aquella, recubiertos en el espacio intermedio por la caliza magnesiana. Se extiende esta cuenca desde N.E. de Leeds, cerca de Derby, á una distancia de más de 65 millas. Su mayor ancho, al N., es de 25 millas y de 11 únicamente al S. El número de capas de hulla es de 50 próximamente, variando desde 6 pulgadas (0,^m152) á varios pies de potencia, y componiendo un espesor total de 80 pies (24,^m38).

La cuenca carbonífera de Manchester está separada de la precedente por una serie de elevadas colinas. Comienza al N.O. de Derbyshire y estendiéndose al S.O. de Lancashire, forma un área circular con Manchester próximamente en el centro.

La cuenca de Dudley, tan interesante por las manufacturas de hierro que sostiene, abraza, en dirección N.S., una longitud de 20 millas por una amplitud máxima de 7. Su superficie, según cómputo moderno, es de 60 millas cuadradas.

Las ciudades de Newcastle, Sunderland y Hartlepool, situadas respectivamente sobre los ríos Tyne, Wear y Tees, constituyen en la gran cuenca del N., los centros de la industria y del comercio adonde concurren los buques para el cargamento y exportación del combustible.

Las minas de carbón de alguna importancia situadas en la proximidad de estos ríos, tienen cada una su correspondiente camino de hierro hasta la respectiva orilla, por donde se conducen los wagones en trenes de 10 hasta 30, según la extensión de sus trabajos y la demanda del combustible. La naturaleza del motor en este transporte depende de la extensión y condiciones de la vía. Cuando esta es á propósito, se emplean locomotivas; si por el contrario su pendiente es grande y uniforme, los wagones descienden por el sistema ordinario de los planos inclinados, esto es, á favor de poleas, si el plano es descendente á partir desde la mina, ó por medio de una máquina colocada cerca del punto de embarque en el caso opuesto. En muchos establecimientos de escasa importancia y en otros situados en la proximidad de los ríos ó la costa, se valen de caballerías para la conducción de los wagones.

El número de buques matriculados en Newcastle hace algunos años, era de 1.100 y su porte ascendía á 221.276 toneladas. Cada buque carbonero hace al año 9 ó 10 viajes á Londres (algunas veces más), de modo que el total de arribadas al Tyne en el mismo tiempo, no baja de 13 ó 14.000; de las cuales

10.000 tienen por objeto el comercio del carbón mineral.

Sunderland es el gran puerto de embarque sobre el Wear, el número de buques matriculados se ha duplicado en los últimos cinco años, siendo de 625 en el de 1829 y su porte de 107.880 toneladas. Los buques despachados de aquel han sido, término medio, 176 por semana, ó 9.152 en un año. La cantidad de carbón exportada de Sunderland llega á 176.000 toneladas anuales.

Según un informe parlamentario de 1.º de Junio de 1849, los cargamentos de hulla verificados durante el año de 48 en los tres ríos indicados, dieron el siguiente resumen:

Tyne (Newcastle). 5.500,844 toneladas.

Wear (Sunderland). 2.409,974 id.

Tees (Stockton y Hartlepool). 1.827,672 id.

Las apreciaciones hechas en distintas épocas del número de personas que deben su subsistencia á las minas de carbón de la cuenca de Newcastle, pueden espresarse en los siguientes datos:

En 1792 el Dr. M Nab, calculaba las personas invertidas en los trabajos subterráneos y superficiales, incluyendo sus familias, en 64.723.

En 1828—29, un informe parlamentario fijó esta cifra en 45.500 con esclusión de las familias, pero comprendiendo la gente de mar ocupada en el embarque y transporte de la hulla.

Un distinguido director de las minas del N., Mr Ruddle, en 1830, apreció esta cantidad en 58.000, con las mismas consideraciones que en el cálculo anterior.

En 1841 se comunicó al Gobierno, por una comisión de propietarios de minas de hulla, que el número de empleados era de 55.000; el de buques 6.873 y el de porte de estos 978.063 toneladas.

En 1844 informaron igualmente los propietarios que en las 124 minas de carbón del distrito, se invertían 8.607 obreros en los trabajos de la superficie y 25.383 en los subterráneos.

En 1847, finalmente, el distrito de Newcastle daba ocupación á 40.000 personas.

De las 837 millas cuadradas que comprende la cuenca de Newcastle, se consideran 105 ya explotadas, y se ha deducido, partiendo de la extracción actual de sus principales minas que el remanente es bastante para satisfacer á la posteridad durante 1.700 años. El Dr. Buckland, en 1830, limitó lo existente en aquella época á 400 años de producción; pero sus cálculos estaban basados en la falsa creencia de que las capas de hulla no continuaban debajo de las calizas.

El espesor medio de las capas beneficiables en esta cuenca, es de 4 *yardas* (3,^m66), y como el peso de la yarda cúbica de hulla se calcula en una tonelada, se infiere que en toda la cuenca existían 10.000.000.000 de toneladas de combustible. La extracción anual puede apreciarse en 5.000.000 ton., lo cual da una duración probable para las explotaciones de 2.000 años, desde el principio de los trabajos. De esta cifra es natural deducir una octava parte por el exceso de consumo futuro sobre el actual, y resultará una existencia para 1.750 años. Otros cálculos recientemente verificados, reducen este número á 1.184 años y á 1.000 como *minimum* (1).

R. R. F.

VARIETADES.

El ingeniero segundo D. Cirilo de Tornes sale la próxima semana para París comisionado por el Gobierno para colocar en el palacio de la Exposición de la industria los productos mineros remitidos de todos los distritos de España.

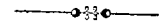
Hemos tenido noticias de la comisión que viaja por el extranjero, compuesta de los ingenieros D. Fernando Bernaldez, don Juan Pablo Lasala y D. Ramon Rua Figueroa. Actualmente se encuentran en Francia de regreso de Bélgica, y se proponen recorrer los distritos de Nevers, Creuzot, S. Etienne, etc. Párecenos que será muy acertado que estos laboriosos ingenieros, cuyos interesantes trabajos vamos publicando en la *Revista*, aprovechasen la oportunidad de hallarse en Francia durante la Exposición universal de París, para que observando los adelantos de la industria, den á conocer despues en nuestro país los productos mas interesantes y que tengan mas relacion con la minería y metalurgia. Creemos que esta observación no quedará desatendida, y de este modo la comisión habrá llenado cumplidamente su objeto.

(1) En 1829 el ingeniero Mr. Hugh Taylor llegó á un resultado análogo por medio del siguiente razonamiento. Las capas de hulla, dice, ocupan 732 millas cuadradas con un espesor medio de 12 pies (3,^m66), lo cual dá, á razon de 12.390.000 ton. por milla, la suma de 9.069.480.000 toneladas. Descotando un tercio por las pérdidas, pilares, etc., quedan 6.046.320.000, que divididas por 3.500.000 ton., explotadas anualmente en Newcastle, etc., dan una duración de 1.727 años. Iguales razonamientos hizo Mr. Backerwel sobre la cuenca del país de Gales, y dedujo que esta comarca podría satisfacer á toda la producción de la Inglaterra durante 500 años.

(N. del T.)

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



Visita á la fábrica nacional de fundición en Truvia

(CONCLUSION).

Fundición empleada en la preparación de cañones.

Si la dureza es una de las condiciones que recomiendan el empleo de la fundición en la construcción de cañones, la *blanca* parece que debería eselusivamente destinarse para este objeto; pero los grandes inconvenientes que esa misma propiedad presentaría al barrenar y torneear los cañones, y el no poseer un grado de tenacidad tan elevado como las otras clases de fundición; hacen se dé la preferencia á la *truitée* (mezclada) ligeramente gris, que parece reunir en mayor número las circunstancias que estos aparatos de poder requieren.

La fundición resultante del alto horno de Truvia, que es eminentemente propia para la confección de proyectiles, entra en muy pequeña parte como componente de la masa de los cañones preparados en aquella localidad. La razón para obrar de esta manera está basada en la naturaleza de los minerales de que depende la de la fundición obtenida. Sabido es que la marcha de los altos hornos al aire caliente produce hierros cargados de elementos nocivos á la tenacidad del metal, tales como el fósforo, silicio, etc.: los minerales adicionados en el alto horno de Truvia no carecen de esas sustancias como ha demostrado la análisis. La proporción de estos cuerpos en la fundición aumenta con la temperatura del aire inyectado, y si bien esta cir-

Toxo VI. (1.º de Mayo de 1855).

cunstancia es atenuante en la fábrica que nos ocupa, la cantidad de sílice contenida en alguno de los minerales es bastante considerable, y sus consecuencias son todavía notables en los productos obtenidos en que los caracteres físicos manifiestan la presencia del silicio. Los hornos en que el tratamiento se verifica por medio del coke, contribuyen también al aumento de estas sustancias en la fundición por la elevada temperatura del vaso del horno, que promueve su reducción y pone en juego afinidades que perjudican á la calidad del producto. Varios ensayos comparativos hechos en Alemania sobre cañones de hierro obtenido al aire caliente y al aire frío, demostraron la inconveniencia del empleo del primero, al menos en la totalidad del producto que haya de obtenerse.

Los hierros destinados á este fin en Truvia, proceden de Suecia y Málaga, adicionando *mazarotas* antiguas de la primera de estas localidades y del mismo establecimiento.

Método de Moldeo.

El método de moldeo es el llamado *en arena*, en que se emplean modelos de fundición divididos en varios trozos, provisto cada uno de una caja adecuada de hierro colado que se reúnen y fijan sucesivamente á medida que avanza la confección del molde. Hecho este, se seca perfectamente en una estufa y se introduce, á favor de una grúa, en la fosa en donde ha de recibir el metal fundido.

Fundición de un obús.

En la época de nuestra visita tuvimos la satisfacción de presenciarse una de estas operaciones, en donde debe admirarse esa precisión estrictamente militar que preside en todas las manipulaciones de aquel establecimiento, y que es uno de los elementos de orden y de buen acierto.

Dos hornos de reverbero, de los que ligeramente hemos mencionado, concurrían á la fundición de un obús largo, de á 9, y cuyo peso, después de concluido, se graduaba en 9.520

libras (4.581 kilogramos.) La carga de ambos hornos fué de 45.550 libras (7.456 kilogramos), y el hierro se dispuso de modo que presentase á la llama la mayor superficie posible con objeto de acelerar su fusión. Al cabo de media hora la carga estaba casi completamente licuada, y poco tiempo después se empezó á berlingar el metal, operación que continuó hasta algunos minutos antes de la colada.

El molde, perfectamente desecado en estufas á propósito, se coloca en una fosa abierta delante del horno y en la parte opuesta á la rejilla, que es por donde se verifica la sangría.

Combustion de los gases.

Al rellenar el metal fundido la cavidad del molde se ocasiona un desprendimiento de gases, especialmente hidrógenos carbonados debidos á la pequeña cantidad de agua que todavía pueda existir, la cual descompuesta por la oxidación de una parte del hierro, el hidrógeno se combina con el carbono que constituye la mezcla de moldeo. Estos gases suelen producir ampollas en la superficie del cañon, y para evitar este inconveniente se promueve la combustión de dichos gases desde su origen ó salida, colocando varias luces delante de las juntas de las piezas que componen el molde.

Consumos de tiempo y combustible.

El tiempo invertido en la fusión del metal fué de 2 horas y 15 minutos, incluso el de colada, gastando en aquella operación 8.270 libras (3.804,96 kilogramos) de hulla. Es decir, que el consumo de carbono por 100 de hierro en la carga fué de 53,18. La merma de este 6 por 100.

El molde tarda generalmente en secarse 12 horas, consumiéndose sobre 700 libras (322 kilogramos) de combustible.

El desmoldeo se hace á las 48 horas después de la fundición de la pieza.

Taladro de los cañones.

Los cañones así obtenidos son completamente macizos y pasan al taller de barrenar, en donde sufren todas las operaciones necesarias para ponerlos en estado de servicio. Un taladro horizontal abre primero una cavidad cilíndrica de un diámetro menor que el del calibre que ha de tener la pieza, cuyo diámetro se va luego ensanchando por medio de una serie de taladros sucesivamente mayores hasta el último que corresponde al ánima del cañon. Esta operación que antes se evitaba por medio de un núcleo suspendido dentro del molde, se abandona ahora á los esfuerzos y á la precisión de un mecanismo tan ingenioso como sencillo. El método primitivo arrastraba consigo inconvenientes tal vez inevitables que hacían que el centro de gravedad no coincidiese con el eje de la pieza; el que ahora está en uso requiere una mayor cantidad de metal, y pone en juego é invierte un trabajo considerable del elemento motor. Nosotros creemos, acaso equivocadamente, que entre ambos métodos pudiera existir uno intermedio que evitase los inconvenientes del primero auxiliando los buenos resultados del segundo. Tal podría lograrse obteniendo un orificio á propósito, según el calibre de la pieza, en la operación del moldeo, agrandándole después por medio de taladros sucesivos.

Projectiles.

La construcción de proyectiles de fundición comprende dos partes principales: proyectiles llenos y proyectiles huecos, cada una de estas clases está destinada á llenar un objeto muy distinto en su aplicación, cual es el de los primeros el presentar bastante resistencia al choque sin que el proyectil se destruya, y en los segundos el fraccionarse en el mayor número de trozos posible al inflamarse la pólvora de que se llena su interior. El número de estos fragmentos está en proporción de la carga introducida; pero esta tiene un límite señalado por el espacio vacío, el cual generalmente no excede de los $\frac{2}{5}$ del volumen total

del proyectil, para que el espesor de los fragmentos sea bastante á producir un efecto destructivo. El mismo número depende también de la naturaleza de la fundición. Si esta fuese blanca, por ejemplo, los trozos serían numerosos, por consiguiente muy pequeños, y su *fuerza viva* casi nula.

Naturaleza de la fundición para proyectiles.

La fundición, pues, para ambos géneros de proyectiles debe ser lo más homogénea posible á fin de que el centro de gravedad del móvil coincida con el centro de la figura. La fundición blanca y la gris de primera calidad se excluyen, por las razones espuestas, de esta clase de aplicaciones. Una mezcla bien entendida de diferentes fundiciones puede dar el resultado apetecido:

Moldeo de proyectiles.

Para el moldeo de proyectiles se emplean moldes de arena formados sobre pirámides pentagonales truncadas, que se reúnen por su base mayor para constituir un solo molde. Cuando aquellos han de ser huecos se pone, suspendido del exterior, un núcleo de tierra del volumen de la cavidad que haya de obtenerse.

La fundición se recibe de los cubilotes en grandes cazos cilíndricos, que llevan dos ó tres hombres por medio de fuertes mangos de hierro de cerca de dos metros de longitud, terminados generalmente en asideros de madera que forman ángulo recto con aquellos. Con estos cazos se echa la fundición en los diferentes moldes preparados á la intermediación de los cubilotes.

Los diferentes gases arrastrados y originados por la fundición tienden naturalmente á escaparse, lo que contribuye á hacer más densa la parte más baja del proyectil. Para hacer que el centro de gravedad corresponda con el centro de la figura, al cabo de dos minutos, después de colado el proyectil, que ya se ha solidificado, se invierte el molde, y las partes más ligeras, que vuelven á ascender, quedan próximamente hacia el centro de la esfera.

Defectos de los proyectiles.

Los defectos de los proyectiles sólidos pueden consistir en sus dimensiones ó en su fragilidad. Las primeras se comprueban con aros de hierro de un diámetro igual al que ha de tener el proyectil y se experimenta la segunda al pulimentar las balas, para cuya operacion se calientan al rojo mas ó menos intenso y se golpean con un martillo, cuya boca acerada termina en una cavidad esférica de mayor radio que la de la bala. Las que resisten á esta operacion se consideran suficientemente consistentes.

Cuando las balas son defectuosas por tamaño, calentándoias á un calor mas ó menos intenso, pueden alcanzar muchas veces las dimensiones apetecidas, sino fuese muy grande su defecto.

TALLER DE AFINO DE LA FUNDICION.

Un elegante taller para el afino de la fundicion, con todos los adelantos de la industria moderna y distribuidos ordenadamente sus enseres, se estaba acabando de montar, en la época á que nos referimos. Dentro de poco ofrecerá este taller un vasto campo de estudio para el metalurgista, en donde las exigencias económico-industriales no tendrán nada que reprochar al celo del entendido é infatigable director de aquel establecimiento, señor Elorza.

Este taller, dispuesto bajo una cubierta de chapa de hierro galvanizada, sostenida por elegantes columnas de fundicion que dan paso por su interior á las aguas llovedizas, encierra cinco hornos de bola y otros tantos de recalentado, con varios trenes de cilindros movidos por máquinas de vapor todas ellas de cilindro horizontal, mediana presion y sin condensacion. Estas máquinas, en número de tres, representan una fuerza total de 135 caballos vapor.

Existen ademas un martillo pilon de 1500 kilogramos de peso, otro de 500, una prensa (*squeezer*), sierras para rails y varias tijeras, etc.

Disposicion de las calderas de vapor.

Cada par de hornos, uno de bola y otro de recalentado, sostienen en el intermedio una caldera para la produccion del vapor. La llama perdida de estos hornos circula libremente por la superficie exterior de la caldera, y los productos de la combustion pasan á una chimenea comun de 90 pies de altura próximamente (25 metros.) Esta chimenea, construida de ladrillos refractarios, está revestida de chapa de hierro y sostenida por medio de amarras ó tirantes del mismo metal.

La lámina 2.^a manifiesta la disposicion de estos hornos y sus dimensiones respectivas, sobre las cuales haremos algunas consideraciones.

Disposicion de los hornos.

La figura 1.^a representa un corte horizontal dado á un par de hornos y su caldera por las líneas G H (fig. 2.^a) y E F (fig. 3.^a). Toda la parte espuesta á la accion de la llama está construida de ladrillos refractarios, incluso el paramento ó tabique *a a* que, á la par que sostiene la caldera, separa la llama de ambos hornos obligándola á bañar la superficie de aquella. Las compuertas *p p*, sirven para disminuir ó activar el tirado, segun lo exijan las distintas operaciones de cada horno. La parte de ladrillos refractarios que constituye, digámoslo asi, el hogar de la caldera, está reforzado por un muro *b b* de ladrillos comunes y atravesado todo por medio de llaves de hierro.

El muro exterior de los hornos está revestido de planchas de fundicion *e, e* sujetas con varios pasadores. Las escaleras *c c* dan paso á los respectivos ceniceros.

Hornos de bola.

La figura 2.^a representa un corte por la línea interrumpida ABCD de la fig. 1.^a y manifiesta la disposicion de un horno de puddler y una parte de la caldera. Las mismas letras tienen

igual representacion en las tres figuras. El rayado de líneas sencillas indica los ladrillos comunes y las líneas cruzadas los ladrillos refractarios.

La plaza de los hornos de bola está formada de escorias, sostenidas por una plancha de hierro que á su vez reposa sobre barras del mismo metal. Una corriente de aire puede circular libremente por la parte inferior de la plaza, así como por el interior del puente hueco, y esta disposicion favorece el afino del hierro promoviéndose una accion análoga á la de la corriente de agua en los hornos llamados *alemanes* destinados al mismo objeto.

La bóveda z sirve para descargar el agua de las calderas, y el conducto x en comunicacion con las compuertas p da paso á los productos de la combustion.

Hornos de recalentado.

La fig. 3.^a es un corte por la línea LM de la proyeccion horizontal, representando la disposicion de los hornos de recalentado. En estos hornos la superficie de la rejilla está con la de la plaza en la relacion aproximada de 1: 2, 11 y en los de pudler esta relacion es de 1: 1, 75.

Economía de combustible.

La cantidad de combustible economizado á favor de la colocacion enunciada de las calderas de vapor, es considerable como vamos á esponer con la brevedad posible.

La superficie de caldeo de estas calderas corresponde, segun tablas publicadas, á la fuerza nominal de 45 caballos vapor, y da para cada uno 0,346 metros cuadrados de superficie. Supongamos, sin embargo, siguiendo la opinion del Sr. Grouvelle, que la potencia de una caldera colocada á la inmediacion de un horno de bola es de 16 á 18 caballos y de 25 á 30 la de una de recalentado, y tomemos para nuestro cálculo los límites mínimos; es decir, que la fuerza de una de las calderas en cuestion de

los hornos de Truvia, sea de 41 caballos vapor ó de 205 la de todas ellas.

Esta fuerza nominal es mayor que la de las tres máquinas mencionadas, por consiguiente, las cinco calderas podrán suministrar, en caso necesario, el vapor suficiente para otra ú otras máquinas que reunan la fuerza de 70 caballos. Pero si consideramos que una parte de estos 70 caballos se invierten en los dos martillos y lo restante se pierde por las uniones de los tubos, válvulas, etc., resulta que la fuerza total de las máquinas está convenientemente representada en los generadores del vapor.

Para favorecer todo lo posible nuestros cálculos, ya que no podemos basarlos en datos fijos y experimentales, supongamos que las máquinas de vapor y martillos marchen constantemente con una fuerza colectiva de 100 caballos: Una máquina de las condiciones señaladas para las de Truvia, consume, término medio, 4 kilogramos de hulla por fuerza de caballo y por hora, de modo que los 100 caballos necesitarian 9,00 kilogramos en 24 horas.

La economía proporcionada por el aprovechamiento de los gases combustibles de los hornos de bola y recalentado asciende pues, cuando menos, á 5.594.000 kilogramos de hulla al año, y siendo el costo de esta 3 rs. 4 mrs. quintal al pie de fábrica, representan el valor de 245.585 rs.

A estos gastos que se hubieran ocasionado en la produccion directa del vapor, habria que agregar los de instalación de las calderas (mayores que en el caso actual); un número de obreros suficiente para la carga y vigilancia del hogar; deterioro de útiles rejillas y hogares, extraccion de cenizas, etc.

En la fábrica de Truvia que por las circunstancias espuestas al principio de esta memoria, tendrá que pagar durante largo tiempo su combustible á un precio elevado, en que los trasportes del mismo son ahora difíciles, lentos, y en algunas estaciones nulos, etc., las consideraciones económicas que acabamos de espresar adquieren una doble importancia é imprimen al establecimiento el sello de una direccion facultativa inteligente y razonada.

Inmediata al taller de afino se va á establecer una rueda

hidráulica de cajones de 30 caballos de fuerza, que pondrá en movimiento los tornos para tornear cilindros laminadores, y alimentará una fragua para la obtención del *fine-metal*, ayudando á la par á la máquina de viento de los altos hornos.

Taller de fusiles.

Carecemos del tiempo y espacio suficientes para entrar en la descripción de las distintas máquinas y útiles que reúne la armería ó taller de fabricación de fusiles. Su examen, por otra parte, sería más de la incumbencia del ingeniero constructor, que de la nuestra: baste por lo tanto indicar que allí se encuentran todos los aparatos más perfectos con que este género de industria se enriquece cada día, desde el que tornea las cajas de fusil con una rapidez y perfección admirables, hasta el que taladra con asombrosa perfección la más delicada chimenea.

Ruedas á la Poncelet.

Todas estas máquinas están puestas en movimiento por dos ruedas á la Poncelet, de chapa de hierro, perfectamente construidas y que reúnen cuantas circunstancias contribuyen á aprovechar el mayor trabajo del motor. Estas ruedas, colocadas muy cerca del río Truvia, solo pueden aprovechar una pequeña caída del agua que ya ha pasado por los cajones de la rueda que pone en movimiento la máquina soplante del alto horno.

El radio de cada una de estas ruedas es de 2,^m45.

Ancho de la llanta 1,^m05.

La altura de la corona 0,^m65 en la una y 0,^m80 la otra.

Espacio entre las paletas 0,^m09.

Caida del agua 2^m.

Altura del agua en el canal 0,^m40.

La fuerza de estas ruedas, como ya hemos dicho, es de 12 caballos vapor la una y de 10 la otra.

FABRICACION DE ACEROS Y LIMAS.

En un establecimiento de la importancia del de Truvia, la fabricación de aceros con que se han de construir las armas blancas y principales herramientas para las fábricas y talleres del Estado, no podía quedar desatendida. Así es que se halla completamente terminado un grande y magnífico horno para preparar el acero de cementación, y se construyen los que han de servir para el acero fundido.

El primero recientemente concluido y notable sobre los de su clase por su esmerada construcción, no se había empleado todavía en el tiempo á que se refieren nuestras observaciones. El acero cementado hasta ahora, se ha obtenido en un pequeño horno de ensayos sin la chimenea cónica que generalmente recubre á esta clase de aparatos metalúrgicos.

Cementacion de hierro.

En este pequeño horno se pueden cargar cada vez de 740 á 800 libras (340 á 368 kilogramos) y la operación no dura arriba de 10 á 11 días, obteniéndose siempre, como suele suceder, un escaseo de peso del hierro empleado. En una ocasión en que se introdujeron 51 libras (23,46 kilogramos) de hierro de Suecia de la marca L (la más buscada por los fabricantes de acero) y 742 libras (340,88 kilogramos) también de hierro de Suecia de la marca S, se obtuvieron 51 libras 3 onzas (23,54 kilogramos) de acero perteneciente al hierro de la primera de las marcas, y 745 libras (342,76 kilogramos) del de la segunda. La cementación duró 10 días y 2 ½ horas.

En otra carga se pusieron en el horno, en la disposición que es conocida para esta clase de operaciones, 741 libras (330,92 kilogramos) de hierro de Málaga, de 0,^m07 de ancho y 0,^m015 de grueso, obteniéndose 744 libras (342,3 kilogramos) de acero en 10 días y una hora. Se consumieron para el cemento: una carga de carbon de roble recién preparado y 65 quintales (2 990,59 kilogramos) de hulla. Si este consumo de carbon

parece un poco elevado, con respecto al que suele citarse como tipo en las obras que tratan de esta materia, recuérdese que la operacion se hizo en un pequeño horno cuyo contenido ó produccion máxima es solo $\frac{1}{50}$ de la de los grandes hornos destinados al mismo objeto.

Estirado del acero.

Para el estirado del acero se emplean hogares alimentados con hulla menuda, que forma bóveda delante de la tobera, y en cuya cavidad se meten las piezas de acero que han de sufrir la accion del martinete. Se invierten generalmente cuatro dias de á 10 horas de trabajo cada uno, para el estirado del acero que produce el horno en una operacion y se ocupan un martinete y dos ayudantes.

Merma del acero.

La merma en la fragua es de 4 por 100 y el gasto de hulla para estirar 800 libras (363 kilogramos) de acero de cementacion, 6 quintales (276 kilogramos). En muchos casos esta merma es menor. Las 744 libras de acero de que hemos hablado, procedentes del hierro de Málaga, experimentaron en el estirado una pérdida de 24 libras (11 kilogramos); lo que equivale próximamente á 3,22 por 100.

Acero reforjado.

Se prepara tambien en esta fábrica acero reforjado (*corroyé*) con destino á la de armas de Toledo. Es sabido que esta última para producir las armas tan acreditadas, que la han valido un justo y universal renombre, necesita aceros de la mejor calidad, y estos solo se obtienen reforjándolos por lo menos dos veces, y algunas tres; para que resulte de un grano fino, igual y compacto.

No nos detendremos en describir esta operacion, é indicaremos únicamente el consumo de combustible y merma de acero en una preparacion del *corroyado* para la fábrica de Toledo.

Se emplearon $457\frac{1}{2}$ libras (210,48 kilogramos) de acero de cementacion, y despues del segundo reforjado, experimentó la merma de $107\frac{1}{2}$ libras (49,22 kilogramos) ó sea 23 por 100; merma que parece un poco elevada. El consumo de combustible fué de 26 quintales (1.196,23 kilogramos) de hulla en 14 dia que duró la operacion.

Los martillos para el estirado del acero son en número de dos y se ponen en movimiento por medio de una rueda hidráulica de cajones que está esclusivamente destinada á este servicio.

Las cabezas de los martillos pesan 5 arrobas (57,51 kilogramos) la una, y 9 (105,52 kilogramos) la otra.

Elaboracion de limas.

La principal aplicacion que en el dia se hace de la corta cantidad de acero producida en el establecimiento es á la confeccion de limas.

La primera operacion que se hace sufrir al acero de cementacion estirado ó corroyado, es la del forjado para dar á las barras la forma que han de tener las limas. Si la seccion de estas ha de ser rectangular el estirado se hace sobre el yunque con el martillo por el forjador y un ayudante; si aquella fuese el segmento de un círculo (*media-caña*), se interpone entre el yunque y la barra de acero una *hembrilla* de la seccion que haya de tener la lima, y lo mismo se verifica cuando la seccion transversal sea triangular. En todos los casos se da primero á las barras una forma de seccion rectangular adecuada á la que finalmente han de recibir.

Forjas.

Hay en la actualidad 6 forjas servidas cada una por un herrero y un machacador ó ayudante, siendo su consumo por dia de un quintal (46 kilogramos) de carbon y variable y dependiente de la forma y dimensiones el número de limas forjadas. Estas pasan desde la forja á los hornos de recocido, cuya operacion se hace entre polvo de carbon y tiene por objeto separar la cascarilla de óxido de hierro formado sobre la lima. El reco-

cido dura 6 horas y se las deja enfriar 48. Despues del recocido se liman para darlas sus verdaderas dimensiones y pasan al *picado*.

Picado de las limas.

Esta operacion se hace á mano sobre pequeños yunques, en los que el operario sujeta, por medio de una correa que mantiene tirante con el pié la pieza que quiere picar. Este medio será por mucho tiempo el que se emplee, no habiendo dado los resultados que se esperaban los procedimientos mecánicos, empleados en distintos países en sustitucion del picado á mano, que reclama tanta habilidad de parte del obrero.

Temple.

El temple de las limas, operacion tan delicada que de ella depende, en la mayor parte, la bondad de esta herramienta, se hace en hornos construidos de ladrillos refractarios con unas barras de hierro encima del hogar, sobre las que colocan las limas que se han de temprar. Debe cuidarse en esta operacion, que no se oxide la lima para lo cual se la da un ligero barniz con sustancias que varian según las localidades. Cuando aquella ha adquirido una temperatura uniforme, que no pasa mucho del rojo cereza, se retira del horno y se sumerge de punta y con ciertas precauciones, en un baño de agua á la temperatura ordinaria.

Templadas las limas se enderezan por medio de un pequeño hornillo, donde se calientan ligeramente con objeto de que no salten. Se limpian en seguida con arena frotándolas con cardas de alambre y un cepillo, y se recubren de aceite para preservarlas de la oxidacion.

No terminaremos este imperfecto estudio de la fábrica nacional de Truvia, sin espresar nuestro agradecimiento á los señores director y oficiales del cuerpo de Artillería, que se hallan á su frente, por la delicada atencion de que hemos sido objeto durante nuestra visita, facilitándonos todos cuantos datos hemos deseado adquirir. Consignemos tambien nuestro pesar por

por el breve tiempo que el itinerario de nuestro viaje nos permitió residir entre tan ilustrados amigos, cuya indulgencia reclamamos para las inexactitudes que hayamos podido estampar, hijas de nuestra corta esperiencia en materias tan delicadas y de la precipitacion con que indispensablemente tenemos que coordinar nuestras anotaciones.

Lieja 50 de octubre de 1854.—Fernando Bernaldez.—Juan Pablo Lasala.—R. Rua Figueroa.

Vejiga de agua en el Escorial.

Los extraordinarios aguaceros que en los primeros meses de este año ocasionaron tantas inundaciones, produjeron en el cerro de la Machota, situado al S.O. del Real sitio de S. Lorenzo del Escorial (1), uno de estos fenómenos de que varias veces son testigos los habitantes de países montañosos: á las once y cuarto de la noche del 17 de Febrero, se oyó en aquel Real sitio una fuerte detonacion que llamó tanto mas la atencion de sus habitantes, cuanto que el estado de la atmósfera les convenció de que no era efecto de la electricidad; á la mañana siguiente supieron que una columna de agua precipitada desde lo alto de aquel cerro habia inundado la posesion del *Castañar*, sita en su falda, arrancando los asientos de piedra que rodean la plazuela de los tilos, tambien sacó de raiz varios frutales y dejó marcado su curso abriendo un profundo barranco en todo el trayecto donde no encontró peña viva. Habiendo pasado ocho dias en el Escorial con motivo del mal estado de mi salud, subí al cerro de la Machota para examinar el fenómeno que produjo aquel acontecimiento.

El depósito de donde se precipitaron las aguas estaba bastante próximo á la cumbre en la vertiente á Levante, en este

(1) La cumbre de este cerro, según la seccion geográfica de la comision del Mapa geológico, está á 5.200 pies sobre el nivel del mar, y unos 1.300 pies mas elevado que S. Lorenzo del Escorial.

paraje existía una oquedad socavada en el granito por la acción lenta y permanente de las aguas que había descompuesto su masa, de modo que el muro que las retenía por la parte del pendiente, no pudo resistir el empuje de las que se habían acumulado, y al quebrantarse este dique se precipitaron instantáneamente por la falda del cerro arrollando cuantos obstáculos se oponían á su rápida carrera, cuya dirección cambió al llegar á un barranco que entra en el Castañar, y siguiendo su curso al N. rompió el muro que rodea la posesión abriendo un boquete de 48 pies de longitud: este muro tiene 5 pies de espesor en su base, 3 en la parte superior y $4\frac{1}{2}$ de altura, y aun cuando está construido de mampostería en seco, aumentaba mucho su fuerza la yedra que de antiguo lo recubría casi totalmente. Bien sea que la columna de agua no pudiese entrar en totalidad por este boquete de 216 pies de superficie, ó bien que en el primer impulso fuese rechazada por la resistencia del muro, lo cierto es que se dividió en dos corrientes, una de ellas penetró directamente en la posesión, y la otra dirigiéndose á Levante, y después al Norte, rodeó sus muros hasta llegar á una pequeña depresión del terreno por donde abrió un nuevo boquete, y se introdujo también en el Castañar. En el Escorial han dado á este fenómeno la denominación de *Vejiça de agua*.

Examinando el sitio donde existió el depósito de agua que dió origen á la inundación, presenta un muro de 100 pies de largo cortado en talud, su altura, que no pude medir como la longitud, viene á ser de unos 80 pies, y la latitud de la cavidad cubierta de escombros, puede ser de 90 á 100 pies, de modo que la superficie del antiguo depósito vendría á ser de unos 10.000 pies cuadrados, y suponiendo una profundidad media de 40 pies, en atención al declive que tiene el cerro, resulta que el agua contenida en aquella cavidad representaba un volumen de 400.000 pies cúbicos, y suponiendo que el peso de aquellas aguas fuese 1,5 respecto del agua destilada, representa un peso de 500.000 quintales. Al precipitarse esta columna de agua, no solo desarraigó árboles muy corpulentos, sino que volcó y rodó peñas graníticas de gran volumen, y el choque de unas con otras partió muchas de ellas con la misma

perfección que si se hubiesen cortado con sierra. Todo el curso que siguió aquel improvisado torrente ha quedado cubierto de escombros que hacen muy fatigosa la subida, y su trazo se marca en el momento que se descubre aquel sitio desde la carretera.

Habiendo medido algunos de los peñascos rodados y fracturados por el torrente, resulta que uno de forma prismática, fracturado por la base, tiene 15 pies de altura, uno de los lados de la base 8 pies y el otro 5, ó sea un volumen de 312 pies cúbicos, y su peso de unos 592 quintales, suponiendo su gravedad específica igual á la del granito común de los vosgos; este peñasco está tumbado junto al sitio de donde fué destacado, bien sea directamente por el choque del agua, ó bien por el de alguna peña rodada por la corriente. Uno de los peñascos rodados sin poder fijar desde qué distancia tiene 15 pies de longitud por 14 de ancho, no habiendo podido medir la tercera dimensión por estar enterrado en gran parte entre los escombros, acaso no sea exagerado suponerle doble volumen y peso que el anterior. Finalmente, medi aproximadamente la superficie de uno de los que se presentan como cortados con sierra, cuya figura es la de un rectángulo terminado por un triángulo obtuso, la base tiene 8 pies y la altura hasta la cúspide unos 12 pies, por consiguiente la superficie viene á ser de unos 85 á 90 pies cuadrados.

Los manantiales que aflúan á la antigua concavidad son nueve, cuyos orificios se presentan en el muro cortado en talud de que ni hicimos mención: de estos nueve manantiales, los seis se hallan en la parte superior al lado de Poniente, y á un mismo nivel, los otros tres se hallan en el centro del muro y á unos 20 pies mas bajos que los anteriores, el diámetro de sus orificios es de unas 2 pulgadas, y por ellos destilaba una corta cantidad de agua á mediados de Marzo. De aquí se infiere que detrás del muro existe otra cavidad adonde se filtran las aguas de la cumbre; estas en un principio, se derramaban al depósito hundido por los tres orificios inferiores, pero luego que llegaron á su nivel ya no pudieron derramarse por ellos, y si solo por los seis de la parte superior; la caída del agua

se verifica resbalando por la superficie del muro, y en los últimos está marcada por seis surcos, separados por otras tantas listas de fango granítico adherido á la roca en aquella parte.

Indudablemente debia existir una cavidad mayor que la que ha quedado á descubierto, puesto que por debajo de los escombros que cubren su fondo, sale una cantidad de agua mucho mayor que la que suministran actualmente los nueve orificios, además si no hubiesen existido mas aguas que las que contenia la cavidad que ha quedado á descubierto, estas se hubieran precipitado de golpe, y no hubiera permanecido por algunos dias la arroyada del Castañar, que segun me han informado, despues del tercero, aun tenia unas nueve pulgadas de altura. Posteriormente he sabido que coincidiendo con el fenómeno descrito, se verificó el mismo, aunque en mucha menor escala en dos ó tres puntos del mismo cerro por la parte del N.O. sobre el camino de La Cerca. De todos estos datos se deduce que en aquel cerro existe alguna ó algunas otras cavidades que en una época mas ó menos lejana podrá reproducir un acontecimiento análogo.

Madrid 15 de Abril de 1855.

RAFAEL DE AMAR DE LA TORRE.

Descripcion del criadero de minerales argentíferos de Kongsberg en Noruega.

Sacado de una estensa memoria que, sobre su beneficio, ha publicado recientemente el Sr. Paul Herter de Berlin.

El terreno de las inmediaciones de Kongsberg se halla constituido por una variada alternancia de capas de gneis y de pizarras micácea, hornabléndica y talcosa, correspondientes á la gran formacion gnéisica septentrional que se estiende sin interrupcion por toda la costa de Noruega en una faja ó zona de una anchura considerable. En esta region predomina la direccion

N.S. con una fuerte inclinacion de 75 á 80 grados hácia el O. En esta region y en una estension de 3 millas (1) de longitud y $1\frac{1}{2}$ de anchura se presentan, como tambien sucede en otros sitios, varios (Fallbänder) bancos poderosos intercalados en la estratificacion general, y siguiendo su misma direccion. Estos bancos, muy regularizados y muy uniformes en su composicion, contienen en muchas partes una gran abundancia de sulfuros metálicos, entre los que predominan las piritas de hierro, siendo además frecuentes las piritas de cobre y la blenda, y no siéndolo tanto la galena, la pirita magnética y el cobalto gris. Están reconocidos siete bancos principales. El que aparece en Oberberg tiene 170 lachter (toesas) de potencia, y está reconocido en una longitud de cerca de $\frac{3}{4}$ de milla.

Los referidos bancos, así como las capas del terreno en que se hallan encajonados, están frecuentemente atravesados por una porcion de filones que, la mayor parte, corren por la hora 10 de la brújula minera, cortando por consiguiente en ángulo recto la estratificacion general del terreno y presentan igualmente una fuerte inclinacion de 75 grados. Muchos de estos filones han tenido gran nombradía por su mucha riqueza en plata, cuya riqueza, segun se ha observado, está en relacion con la materia constitutiva de los bancos; de modo que, cuando un filón sale de ellos y entra en las capas de la formacion gnéisica, pierde su contenido de plata hasta que vuelve á entrar en otro banco. Esta misma riqueza es además muy variable dentro de aquellos límites, como lo demuestran las grandes oscilaciones en la produccion, pues en 1815, v. g., solo entró en las arcas del Estado un valor de 5275 species thaler (2), por el rendimiento de todas las minas del distrito, siendo así que en el dia, segun los datos presentados por el Storthing (3), se puede calcular en 100.000 sp. th. anuales.

(1) La longitud de una milla alemana equivale á 24.000 pies castellanos.

(2) Un species thaler equivale á 20 rs. vn.

(3) El storthing es un consejo que entiende en todos los negocios convenientes á la industria minera, y cuyos individuos son en parte nombrados por el Gobierno, y en parte por los propietarios de minas.

Entre los minerales metalíferos que presentan aquellos filones el mas abundante es la plata nativa, en hermosos cristales, la mayor parte exaedros gemelos, en rama, en cabellos y en placas, propios para adornar y embellecer las mejores colecciones mineralógicas. La masa principal de los minerales argentíferos se encuentra sin embargo en el medio del filon, en una caliza compacta negruzca y en el espato calizo blanco en forma de agujas y de pequeños nódulos, por cuya razon los mineros lo llaman *mineral intermedio*. Tambien son frecuentes, hermosos cristales de plata sulfúrea y alguna vez la plata ágría, y muy escasa por el contrario la plata roja. La galena, la blenda, la pirita de cobre y la magnética en hermosísimos cristales, son los principales acompañantes de los minerales argentíferos, los cuales disminuyen en cantidad con la abundancia de aquellos. Los filones de Kongsberg presentan, pues, una particularidad no conocida en ningun otro distrito de Europa, y es la de que, el espato calizo contenga por lo general los minerales mas nobles. El espato pardo y el espato pesado ó barita, son los que suelen constituir la verdadera ganga; al cuarzo lo consideran los mineros como el ladrón de la plata. La ceolita, la antracita y una scheererita verdosa constituyen los caracteres especiales de aquella formacion.

La extraccion de minerales está en el dia limitada á dos pozos abiertos sobre los filones, que corren paralelos á 20 toesas uno de otro, cuyas labores constituyen las minas Kongen y la Pobre, y cuya potencia varia entre $\frac{1}{4}$ de toesa y 1 pulgada, y aun menos. El antiguo socavon Friedrich gana en la mina Kongen una profundidad de 50 toesas, hasta cuya profundidad están los dos filones completamente explotados. Las labores mas profundas quedarán bien pronto desaguadas con el socavon Christian que se está abriendo 60 toesas mas bajo que el anterior. La labor de arranque se lleva en bancos descendentes muy bien regularizados. En los trabajos de investigacion á través de las tenaces rocas gneisicas, se emplea esclusivamente el fuego, cuyo método, á pesar de costar de 2 á 3 pesos fuertes la toesa cúbica de leña, produce una economía de 50 por 100.

En estos últimos años se ha empezado á labrar en otros si-

tos donde se presentan muy buenas muestras de mineral, de modo que, para sostener la produccion de 100,000 sp. th. anuales, no hay necesidad de acudir á los bancos de labor mas ricos de las dos minas, cuya riqueza se considera como una reserva en almacenes. En la última sesion general del Stortthing, ha conseguido, sin embargo, la seccion que dirige las minas de plata, hacer reconocer lo poco conveniente de este sistema de tan inmensas reservas, las cuales deben atacarse, aunque con ciertas precauciones. Así pues, se ha emprendido ya la abertura del célebre *camino de la plata*, cuya obra está tasada en un millon de duros (specie thaler), y además se constituirá un capital de reserva en metálico, que estará mas seguro y mas libre de eventualidades que permaneciendo enterrado en el seno de la tierra, donde por otra parte, no puede tampoco producir ningun rédito.

J. Ezq.

De la Revista de Obras Públicas y de la Ilustracion tomamos los siguientes artículos referentes al descubrimiento del ingeniero D. Manuel Fernandez de Castró, que dimos á luz en nuestro número del 15 del mes anterior, y que prueba la importancia de la invencion.

Sobre un sistema de señales eléctricas para evitar accidentes en los caminos de hierro.

Entre los numerosos recursos que la naturaleza ha manifestado al hombre científico para auxiliar á la humanidad en sus necesidades, ninguno de tanta importancia como los que ofrece la electricidad galvánica en sus estensas aplicaciones. Este tesoro de la ciencia física; y este rico manantial de donde el hombre estudioso ha tomado los elementos para construir la grande obra que ha de enlazar á todas las naciones comunicando instantáneamente los pensamientos, aun entre los puntos mas remotos de la tierra, ofrece á cada paso nuevos mo-

racion, así como de reconocimiento á los que consagrando los instantes de su vida al penoso ejercicio de la investigacion, logran, con sus desvelos, dulcificar las penalidades de sus semejantes. Prolijo seria el enumerar los beneficios con que la sociedad se ha enriquecido desde las primeras observaciones del inmortal Galvani, hasta las últimas aplicaciones, que han tenido lugar de aquel precioso descubrimiento. Lo familiares que se han hecho además estas aplicaciones, hace innecesaria una reseña de las utilidades que por su medio hemos adquirido, si bien debemos fijar toda nuestra atencion sobre las que nos ofrecen cada día los desvelos de aquellos hombres privilegiados; cuyo destino en la tierra es el manifestar á los demas hombres los portentos de la naturaleza.

No hay en la actualidad persona que no admire la prodigiosa velocidad con que por medio de las vias férreas podemos visitar los puntos principales de todas las naciones, y trasportar de unas á otras los diversos productos de la agricultura y de la industria; pero si bien es evidente esta admiracion, no lo es menos la zozobra que constantemente acompaña al viajero durante su tránsito; zozobra muy natural, si se atiende á los terribles acontecimientos que con frecuencia vienen á llenar de amargura la alegría que antes ofrece la impresion de los adelantos. No hay individuo que al reclinar su cabeza sobre el mullido respaldo del asiento en que le conducen, lo haga sin recordar la facilidad con que pueden conducirle á una desventura. Sabidos son de todo el mundo los azares que pueden ocurrir en el curso de cualquiera de estos viajes, y lo mucho que se há discurrido para establecer una completa seguridad; pero desgraciadamente, los medios que se han puesto en juego han sido ineficaces, puesto que los acontecimientos se repiten con mas ó menos frecuencia. La causa de esta inutilidad estriba tal vez en que estos medios han sido confiados al cuidado del hombre, cuya integridad en el cumplimiento de sus deberes no siempre es tan exacta que produzcan los resultados que se apetecen. Para lograr esta exactitud era necesario confiar la vigilancia á la naturaleza misma, á la naturaleza que no duerme, ni falta jamás á las leyes que tiene establecidas.

El estuioso jóven ingeniero de minas D. Manuel Fernandez de Castro ha conocido harto bien esta necesidad, y buscando los medios de satisfacerla en la electricidad galvánica, ha logrado establecer un sistema de seguridad, que si no abraza todos los accidentes que pueden ocurrir, deja al menos muy poco que desear. Este sistema, fundado en una ley de la naturaleza, deja á la naturaleza misma el desempeño de sus funciones, y tanto esto es así, que está previsto el caso en que corriendo un tren abandonado á sí mismo, sin la direccion del maquinista, pueda perder su velocidad por una disposicion mecánica que se pone en juego sin necesidad de la mano del hombre.

El sistema de D. Manuel Fernandez de Castro es tan sencillo como ingenioso.

La seguridad que ofrece resalta á primera vista, aun á los ojos del que solo esté iniciado en los principios elementales de la fisica. Los individuos de la Academia de Ciencias de Paris á quienes ha sido presentado, así como cuantos hombres conocedores lo han examinado, no han puesto en duda el buen resultado que debe producir. Yo he tenido ocasion de estudiarlo minuciosamente, y aunque mi pobre juicio sea de poco interés, diré sin embargo, que á mi modo de ver llena la mayor parte de las condiciones que se desean, porque evita el choque que puede verificarse entre dos trenes que marchan por la misma via en sentido contrario; en los que caminando en el mismo sentido y por la misma via, llevan diferentes velocidades, y en los que pueden encontrarse en los cruces. Advierte una falta de cambio en las agujas de una línea bifurcada: cuando un puente levadizo ha quedado mal cerrado; una plataforma giratoria fuera de la posicion que debe, las entradas y salidas en los túneles, facilita á los guardas el modo de avisar los inconvenientes para continuar por la vía, á una distancia suficiente para perder la velocidad, y á los guarda-trenes el de ponerse instantáneamente en comunicacion con el maquinista, para prevenirle de cualquiera accidente que pueda ocurrir en los wago- nes intermedios; y por último, hace perder al tren su velocidad en el caso remoto de caminar sin gobierno por una indisposicion grave del maquinista y del fogonero.

No me ocupo de la descripción de este sistema, por ser demasiado prolija y poco inteligible sin el auxilio de las láminas; pero sí diré que está reducida á cerrar un círculo eléctrico en todos los casos mencionados, cuya operación la han de verificar los mismos peligros.

Un aparato generador colocado en el mismo tren producirá el fluido eléctrico con la intensidad necesaria, y cerrado que sea el círculo, á causa de algún peligro, se producirá instantáneamente una explosión delante del maquinista, por medio de un pistolete de volta, de un mortero eléctrico, ó de un petardo: la misma explosión echará las bridas para cortar la velocidad en casos necesarios. Tal es el sistema, en resumen; el público puede meditar sobre lo grandioso de este pensamiento, que ya se encuentra bajo la protección del Gobierno; pero sería muy apreciable y conveniente el que los propietarios del camino de Aranjuez contribuyeran con su apoyo, prestándose á una prueba, cuyo buen resultado lleva consigo una gloria nacional y un servicio inapreciable á la humanidad.

(*La Ilustración* 9 de abril 1855.)

LUCIANO MARTINEZ.

Si al presentarse al público alguna pretendida invención la *Revista* no ha dudado en combatirla, siquiera haya tenido que luchar con el enojo del autor ó con el juicio estraviado ó sorprendido del público, justo es, y á más de justo, agradable, sustituir á la censura el elogio cuando se trata de un descubrimiento útil y notable, descubrimiento que puede dar honor á nuestro país y no despreciables ventajas al mundo civilizado.

Nos referimos al nuevo método presentado por el ingeniero de minas D. M. F. de Castro para evitar los choques y otros accidentes en los ferro-carriles, método de que ya tienen conocimiento nuestros lectores por un artículo publicado no ha mucho en la *Revista* sobre dicho asunto.

Según las noticias que tenemos, y que creemos exactas, el

autor tomó privilegio de invención en Inglaterra el 6 de octubre de 53, en Francia el 31 del mismo mes y año, y en España el 22 de febrero de 54. Este era el orden más natural, atendiendo á que Inglaterra fué el primer punto visitado por el autor con el objeto de ver si había alguna invención análoga á la suya, y porque además en Inglaterra no hay tiempo determinado para poner en práctica el descubrimiento á que se refiere el privilegio, al paso que en Francia se exigen dos años, y uno en España.

El autor, que hasta ahora no ha logrado poner en práctica su invento, ha podido alcanzar una prórroga de seis meses, que termina á fines de agosto del presente año.

Si este plazo concluye antes de que el Sr. Castro haya podido realizar sus esperanzas, el privilegio caduca: en octubre sucederá lo propio en Francia; y una vez caducado en Francia y en España, caduca de hecho en Inglaterra.

Varios físicos extranjeros han tomado posteriormente privilegio de invención sobre el mismo objeto, y desde el instante en que se realizara la hipótesis anterior, para ellos sería la gloria y el provecho.

Las reflexiones que del exámen de los hechos anteriores surgen, son ciertamente bien tristes.

Abortos mil de imaginaciones delirantes ó calenturientas se presentan con los pomposos nombres de *descubrimiento*, *invención*, y nunca faltan á los autores medios de poner aun más en relieve el ridículo de sus pretensiones.

Una verdadera invención, un procedimiento ingenioso, un trabajo notable, se da al público con la modestia que siempre va unida al verdadero mérito, y apenas logra fijar un instante la atención. El desaliento se apodera del autor, y no será escaso su entusiasmo sino llega hasta á renegar de la ciencia y del estudio.

Por el amor á la justicia, por la simpatía que siempre tenemos hácia los hombres de verdadero mérito, por la gloria de nuestra patria, en fin, deseamos vivamente que el Sr. Castro pueda vencer los obstáculos que se opongan á la realización de su objeto, y que sea cierto, según se dice, que van á tener lu-

gar muy pronto ensayos en grande escala en el ferro-carril de Almansa.

(*Revista de Obras Públicas*, 15 de Abril 1855).

ESTADISTICA BELGA.

El ministerio de Obras Públicas de Bélgica acaba de imprimir una interesantísima estadística de la industria minero-metalúrgica de aquel país, tan adelantado en este ramo de riqueza pública. Esta obra es la prosecución de otros trabajos de igual índole inaugurados en 1842 y continuados en 1846 y 1851 abrazando un período total de 30 años por donde se puede seguir paso á paso el desarrollo rápido, la progresiva importancia de los numerosos establecimientos industriales de que se encuentra poblado aquel pequeño reino, á cuyas circunstancias van unidos el incremento de sus intereses y el bienestar de sus habitantes.

El volumen que nos ocupa abarca un período de 10 años, desde 1844 á 1850, y comprende:

1.º Para cada mina de hulla la designación exacta y la profundidad de todos los pozos de extracción en actividad, en reserva ó en construcción; el nombre y la potencia de las capas en explotación, detalle é importancia de los medios empleados en la extracción, desagüe, etc., número de obreros invertidos en los trabajos subterráneos y de la superficie, etc.

2.º Para cada mina metálica los mismos detalles anteriores respecto á la naturaleza é importancia de los aparatos de extracción, ventilación y desagüe, así como el número de obreros de uno y otro sexo ocupados en las faenas interiores y exteriores.

3.º Para las explotaciones libres de los minerales de hierro indicaciones análogas á las precedentes.

4.º Para los establecimientos mineralúrgicos en general, y en particular, para las fábricas siderúrgicas, una exposición circunstanciada de los medios de producción, naturaleza y valor de los productos, número de obreros, etc.

Las noticias que á continuación extraemos son el resumen de esta obra difícil de reseñar con mas estension en las páginas de nuestro periódico.

Minas de hulla.

El número de concesiones de minas de hulla durante el período decenal de 1844 á 1850 fué de 158, abrazando una estension de 34.551 hectáreas. El total de las mismas concedidas es de 254 comprendiendo una superficie de 103.666 hectáreas, y además 55 minas *toleradas* provisionalmente con un conjunto de 26.605 hectáreas.

El número de pozos de extracción era en 1850 de: 408 en actividad; 159 en reserva y 25 en construcción. Las máquinas de vapor empleadas ascendían á 605, representando una fuerza total de 28.406 caballos, y distribuidas del modo siguiente.

	Destino.	Máquina.	Fuerza.
1850	En la extracción.	584	11.548
	Desagüe	143	16.081
	Ventilación.	78	777

El número de obreros empleados y la producción en toneladas de 1.000 kilogramos, fué en

Años.	Obreros.	Produccion.
1844	57.629	4.027.765
42	59.902	4.141.462
43	57.503	3.982.274
44	58.490	4.445.240
45	41.359	4.919.156
46	45.488	5.037.402
47	48.847	5.664.450
48	44.777	4.862.694
49	46.131	5.251.843
50	47.949	5.820.588

El orden de produccion por distritos ha sido, en 1850, el siguiente. *Mons, Charleroy, Lieja, el Centro, Namur, Huy y Luxemburgo*. Este orden se ha conservado todo el tiempo de esta estadística, excepto en los cuatro primeros años en que la produccion de Lieja ha escedido á la de Charleroy.

La esportacion en 1850 fué de 1.987.184 toneladas distribuidas del modo siguiente.

Para Francia.	1.756,568
Holanda.	221,068
Prusia.. . . .	1,191
Paises diversos.	8,557
Consumo interior.	3.853,598

En el número de obreros empleados en las minas de hulla figuran.

	Menores de 16 años.							
	Hombres.	sal. med.	Mujeres	sal. med.	Niños.	sal. med.	Niñas.	sal. med.
En el interior.	28.471	1.72	2.274	1.30	4.464	0.94	1.221	0.85
En la superficie.	7.534	1.74	1.774	0.92	1.075	0.65	1.142	0.56

El precio de la hulla por 1.000 kilogramos ha sido el siguiente término medio.

Hulla grasa.		Hulla semi-grasa.				Hulla seca.	
Grueso.	Menudo.	Casi sin llama.		De llama larga.		Grueso.	Menudo.
		Grueso.	Menudo.	Grueso.	Menudo.		
45,37 fr.	7,53	41,10	5,38	18,03	6,78	10,37	7,18

El número total de accidentes durante el período que abraza esta estadística fué, en todas las minas del reino de 1.730, y el de las victimas 2.553; á saber: 1.568 obreros muertos y 1.163 heridos. El término medio de los obreros invertidos fué, en el mismo tiempo, de 47.747; de donde resulta, término medio anual, para cada 1.000 obreros: 5,5 accidentes y 5,5 victimas, de las cuales 2,9 obreros muertos y 2,4 heridos.

En 1850 el número de accidentes fué de 173, ocasionando la muerte de 212 obreros, 82 heridos. El total de aquellos ocupados en las minas ascendió á 55.644, lo cual da para 1.000 obreros: accidentes 5,2; y heridos 1,5; muertos 4.

Minas metálicas.

A fines de 1850 el número total de minas metálicas concedidas era de 53, comprendiendo una estension de 46.501 hect. Entre estas concesiones se cuentan 27 de plomo, 14 de zinc, 7 de pirita, 2 de cobre y 1 de manganeso.

Existian además 64 explotaciones libres de mineral de hierro, distribuidas del modo siguiente: *Namur 41, Lieja 11, Hainaut 10, Luxemburgo 2.*

El número de pozos de estraccion, máquinas de vapor y obreros de las minas metálicas y explotaciones libres de minerales de hierro (no comprendiendo las verificadas en las provincias septentrionales), era en el mismo año, el siguiente:

	Pozos de extraccion.	Máq. de vap.	Fza. en cab.	Núm. de obreros.
Minas de hierro.	805	56	1208	2945
Otras minas.	52			

La distribucion y el jornal medio de los obreros fué como sigue :

	Hombres.	Jorn. med.	Mujeres.	Jorn. med.	Chicos.	Jorn. med.	Chicas.	Jorn. md.
En el interior....	1805	1,52 fr.	"	"	120	0,97	"	"
En la superficie.	863	1,39	388	0,82	168	0,74	101	0,57
Explotaciones libres de minerales de hierro.	2242	1,57	8	0,90	"	"	"	"

Los productos de las minas, en toneladas de 1.000 kilogramos, y su valor en francos fueron los siguientes :

	Toneladas.	Valor.
Mineral de hierro bruto.	519,273	1.999,515
Idem, idem, lavado.	299,172	2.412,769
Calamina.	62,195	2.996,354
Blenda.	7,508	208,474
Mineral de plomo.	5,854	477,775
Pirita.	4,084	57,662
Valor total.		8.151,929

El valor de los productos fabricados fué de 49.784,457 fr., y el número de los obreros invertidos en la fabricacion 13,225.

El número de altos hornos era en 1850 en todo el reino:

En actividad.	{ Al coke. 25	} 41	} Total general 132.
	{ Al carbon veg. 16		
Inactivos.....	{ Al coke. 40	} 91	
	{ Al carbon veg. 51		

Los productos obtenidos en el mismo año y su valor fueron los siguientes :

	Toneladas.	Francos.
Fundicion. { Al coke.	151,148	41.568,857
{ Al carbon vegetal.	13,304	
Hierro.	89,714	18.748,910
Zinc.	22,246	9.814,050
Cobre.	911	2.177,050
Plomo.	1,509	551,531
Alumbre.	650	145,000

VARIETADES.

En la *Ilustracion* alemana de Leipzig leemos el siguiente artículo :

«La Academia de minas de Freiberg, en Sajonia, se encuentra en el estado mas brillante y casi todas las naciones están allí representadas: chilenos y norte-americanos, italianos y suecos, españoles y rusos de las regiones mas apartadas de Siberia, ingleses, franceses y alemanes de los diferentes Estados. El número de los alumnos sajones que hoy reciben su instruccion en aquella Academia es 25; los extranjeros son cerca de 50. Los súbditos rusos, á quienes desde 1848 estaba absolutamente prohibido salir á estudiar fuera de su pais, han vuelto á aparecer en Freiberg de dos años á esta parte. Hace poco tiempo que el Gobierno de aquel imperio ha enviado siete individuos, la mayor parte de ellos ya ingenieros aprobados, y algunos casados, á quienes acompañan sus respectivas esposas.»

Hemos sabido con satisfaccion que el Gobierno se habia adelantado á nuestros deseos manifestados en la variedad del anterior número, nombrando para estudiar la próxima esposicion de Paris á los ingenieros mencionados D. Fernando Bernaldez, Don Pablo Lasala y D. Ramon Rua Figueroa.

Leemos en el *Clamor Público* del 25 del pasado lo siguiente:

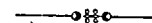
«La Academia de ciencias de París se ha ocupado estos días de una memoria presentada por el joven habanero D. Alvaro Reinoso. Pensionado por el Gobierno español, para concluir sus estudios sobre la química, el Sr. Reinoso es infatigable en sus investigaciones científicas, presentando cada día nuevos descubrimientos que acreditan su profundo saber y le colocan entre el escaso número de los sabios europeos. El año pasado le confirió la Academia el premio del abate Montion, destinado únicamente á los que descuellan en las ciencias. Entre las innumerables memorias que se presentaron para la consecucion del referido premio, la del Sr. Reinoso sobre la existencia del azúcar en los orines, fué la que por unanimidad obtuvo tan distinguida honra.

«Hoy tenemos un verdadero placer en anunciar á nuestros lectores un nuevo triunfo del joven cubano, que tanto honra á su patria. Reunida la Academia de ciencias bajo la presidencia de los señores Regnault, para examinar el dictámen de una comision compuesta de los célebres químicos Flourens, Dumeril, Magencie, Pelouze, Rayer y Bernad, sobre las curiosas esperiencias hechas por el Sr. Reinoso, con el *Curare*, veneno muy activo y usado por los indios, el joven químico probó, con repetidas esperiencias, la accion de las ventosas para detener los efectos del veneno, y aun neutralizarlos de un todo. El acuerdo de la Academia fué unánimamente favorable al Sr. Reinoso. Su memoria ha merecido los honores de ser colocada en la coleccion de los sabios extranjeros. Amigos de elogiar cuanto tiende á favorecer y alentar á la juventud estudiosa, damos el parabien al señor Luján, por el acertado nombramiento del Sr. Reinoso para vocal de la comision, que tiene por objeto estudiar los adelantos del siglo en la esposicion de París. La eleccion del Sr. Reinoso ha sido la mas acertada de cuantas ha hecho el Sr. Ministro de Fomento.»

El infatigable geólogo Mr. Du Verneuil y su amigo Mr. Collomb han salido hace pocos días de Madrid á aumentar el catálogo de sus numerosas observaciones sobre España, recorriendo las sierras de Alcaráz y Murcia y otros puntos de las provincias de Jaen, Cuenca y Granada.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



Estudios químico-mineralógicos sobre la caliza de montaña (caliza metalífera ó carbonera) de Asturias.

En los años de 1842, 43 y 44 mucho hemos hablado con D. Guillermo Schulz, de aquellas montañas, que en tan elevadas cumbres ó picos de figura especial dibujan un relieve en los límites como en el centro de Asturias.

Algunos años despues, en 1848 y 1849, seguian nuestras controversias, á pesar de que el Sr. Schulz habia trazado ya de la manera mas exacta los contornos y la posicion topográfica de cada uno de aquellos macizos que tanto sorprenden al geólogo en nuestra provincia.

Seguian tambien los estudios sobre sus escasos fósiles, su composicion química y las de los principales minerales de que abundan aquellas masas, de las que dijo últimamente nuestro amigo Mr. de Verneuil, y con sobrada razon, que en Asturias se podian verdaderamente llamar caliza de montaña.

Numerosas fueron las corridas y las observaciones en cada grupo, mas numerosos fueron proporcionalmente los análisis; y si bien hemos alcanzado algunos datos muy positivos, nos quedan sin embargo muchos hechos por explicar.

La dolomizacion en mil partes visible de aquellas calizas, la erosion superficial tan sumamente marcada aun en los picos mas altos; las grandes grietas, hendiduras y cuevas osíferas de casi todos los centros principales, son otros tantos objetos del mas profundo estudio.

Los terrenos aluviales que en las depresiones muy altas se
Tomo VI. (15 de Mayo de 1855). 19

encuentran con minerales rodados, los filones verdaderos y los criaderos irregulares que atraviesan aquellas masas, no deben llamar menos la atención de todos y creemos que será necesario dentro de pocos años una monografía de lo que hoy empezamos á hablar.

Desde luego conocemos que nos faltan todavía muchos elementos para escribir la historia de aquellos macizos tan interesantes, mas poniendo en orden las notas que durante catorce años estamos tomando, no parece inoportuno consignar algunas reflexiones, por imperfectas que sean, para servir de cimiento á esta monografía de un país tan poco conocido.

Dejaremos á nuestro D. Guillermo Schulz el cuidado de decirnos sus afanes geológico-topográficos sobre aquellos terrenos, de analizar ciertas posiciones escepcionales como las del Puerto-Suebe, cuyo eje viene á formar con el de la cordillera principal un ángulo casi igual al ángulo del Canigó con los pirineos orientales; hablarnos de aquellos fenómenos porfídicos, del metamorfismo de carbones y rocas que son efecto de las eruptivas que penetraron en el terreno y nos presentan la creta vertical en las cercanías del Torazo y otros puntos. Nosotros nos concretamos á ser meros historiadores de hechos de otro orden que con el tiempo podrán ofrecer alguna luz, proporcionar alguna guía para entrar en aquel laberinto tan difícil de explicar.

Para juzgar de la posición de las masas de caliza antigua en Asturias, no se debe subir solamente á los picos de Europa, ó á los de los principales grupos, pues el relieve inmediato da una idea falsa del conjunto y se forman conjeturas orográficas diferentes segun el punto de observación. Desde el mar, á cinco ó seis leguas de la costa, se presentan mas claras las ideas y se aumenta la lucidez cuando el observador, conociendo ya algo de la provincia, sube en tiempo muy despejado á Gorfólf de la Peral, al Pico de Banro y al del Aguila de Santo Firme, estos dos últimos en Llanera. Peña mayor mirado por el lado de Nava y Puerto Suebe por el de Borines completan el vistazo general de lo que nos ocupa.

En cualquier grupo á que se traslade el geólogo ó el mineralogista encontrará unas generalidades {constantes que anota-

remos de paso, aunque sin profundizarlas: un color gris claro, poca vegetación es lo que choca á primera vista, entrando en mas pormenores, las trazas de erosión, el aspecto de carcomido, la fractura concoide y aun semi-cristalina, con lineamientos que indican ciertos fósiles, á veces un aspecto granulento dolomítico son las facies mas comunes.

Cruzando las masas se presentan grandes filones de cal carbonatada romboidal, y como ya tenemos dicho, grandes grietas y aun cuevas y pozos que cada año se descubren en mayor número. Algunas de aquellas hendiduras están llenas de minerales variados, otras huecas y dando paso á las corrientes de agua que ha señalado ya nuestro amigo Schulz.

En los grupos de una extensión regular se ven ademas en lo alto depresiones y hondonadas rellenas, cualquiera que sea su altura, de materias diluviales, como son limonita, manganeso rodado, guijarros de cuarcita, arenas y arcillas.

Aquellas masas cálizas no son igualmente conocidas, porque como suele suceder en todos los países, las regiones que mas se aproximan á la capital de la provincia ó á los grandes centros industriales son las que han sido estudiadas con preferencia. Comenzando ahora la monografía de los puntos principales, diremos algo sobre cada uno por el orden siguiente.

A. Grupo de Levante.

La geografía y la orografía podrán formular divisiones en los macizos de peña caliza que desde Potes (Picojano) pasan por la Hermida, Cabrales, Picos de Europa, Covadonga, etc., pero el geólogo se concretará siempre á ver en ellos la caliza de montaña, base del terreno carbonífero, el cual se manifiesta bajando hasta el mar, con mil accidentes y caracteres variados.

Algunas de estas montañas tan célebres en la historia nacional desde los siglos mas remotos, desde los romanos (Octavio Augusto) hasta D. Pelayo, no lo fueron menos en otro sentido; ya se sabe que todo lo descubierto (huesos y útiles mineros) en las antiquísimas minas de cobre que hoy explotan nuestros amigos Noriega y Fanjul pertenecen á la raza céltica, lo que no es

de estrañar, pues aun en tiempo de Pomponio Mela se llamaba el Cabo de Peñas Promontorium Escitium. A otra época (véase el registro de minas de la corona de Aragon) tambien fueron señalados en aquella comarca minerales de que hoy no hablaremos. Todo para ahorrarnos repeticiones y cosas conocidas de nuestros compañeros.

Hemos indicado igualmente en otro tiempo la Cabeza de Porcilegas en Poo de Cbrales, como criadero, aunque insignificante, en direccion de S.E. á N.O. de protosulfuro de cobre y otros minerales en el mismo sitio, de donde muestras remitidas á monsieur Berthier habian dado óxido cobrizo, hierro oligisto, carbonatos de cal y de cobre, de sulfuro de mercurio, mercurio nativo ó liquido, todo con una ley bastante fuerte de plata. Los minerales plomizos de la Caizea ó Caisea, que corren en direccion de N.E. á S.O. en aquella localidad de terreno carbonifero inferior, fueron reconocidos por la compañía de D. Guillermo Rein; tambien se hizo un reconocimiento en el criadero del mismo metal llamado Nunciales. Mr. Berthier ensayó solamente por cobre y plata los minerales cobrizos de las LluCIAS entre Poo y Arenas.

Tomando posteriormente, en manos de la empresa Cántabra, el precitado criadero de las LluCIAS alguna importancia, D. Emilio Rezard hizo conmigo varios análisis que voy á referir.

El primero se practicó sobre una toma de ensayo verificada en un monton de 8,546 quintales, segun certificado del capitán Mr. Tomás Roskrow, y hemos encontrado:

Residuo insoluble (talcosilíceoso)	38,0000
Cobre.	50,7288
Hierro.	4,1602
Zinc.	2,2454
Azufre.	8,7818
Antimonio.	4,0072
Cal carbonatada.	7,4000
Magnesia idem.	1,8000
Plomo. trazas	»
Pérdidas en el análisis.	2,8786
Total.	100,0000

Bien tostado el espresado mineral y rescoricado ha rendido de 65 á 70 gramas de plata por 100 kilogramos, ó sea una onza por quintal.

Otra clase de mineral del citado criadero, tomado de un monton de 1,400 quintales, segun certificado del mismo Roskrow, ha producido:

Residuo insoluble de sílice y arcilla.	54,8000
Cobre.	14,9704
Hierro.	3,8280
Zinc.	5,1638
Azufre.	6,0676
Antimonio.	5,3662
Cal carbonatada.	7,8000
Magnesia.	1,4000
Plomo. trazas.	»
Arsénico. idem.	»
Pérdida en el análisis.	4,6040

Total. 100,0000

Tostado con cuidado el espresado mineral rinde un tenor en plata idéntico al anterior. Otra partida de 9,849 quintales ha dado la misma ley en plata con corta diferencia; pero una cuarta clase no rindió mas que 30 gramas por 100 kilogramos, ó sea media onza escasa por quintal.

Los minerales cobrizos de la mina *Suerte*, en Ortiguero, mezclados en aquel tiempo (enero 1849) y en la proporcion de 440 quintales+410+468 han dado al análisis:

Residuo insoluble.	52,0000
Cobre.	29,7390
Hierro.	3,6050
Zinc.	3,5460
Antimonio.	6,0112
Azufre.	4,7594
Cal.	7,8808
Magnesia.	6,1604
Acido carbónico y pérdida.	6,4982

Total. 100,0000

Dichos minerales han producido en plata 125 gramas por 100 kilógramos, que son 2 onzas por quintal.

No hablaremos de otros análisis practicados sobre muestras de la misma comarca, pues los vimos siempre presentar los mismos resultados, científicamente hablando, es decir, que además de cierta cantidad de cobre unido al antimonio y al azufre, veríamos siempre combinado algo de zinc y algo de hierro.

Ahora, que procedan de filones verdaderos, ó de criaderos del todo irregulares, el porvenir, y sobre todo, planos bien levantados lo decidirán con el tiempo.

El grupo y los criaderos de que nos ocupamos, presentan frecuentemente, en los astiales, rocas sumamente magnesianas, y los hidrosilicatos de cobre con alúmina y magnesia no son raros, sobre todo en los asomos ó crestones de los criaderos, ó en las oquedades de los mismos.

Pasamos en silencio las magníficas muestras de azurita y malaquita que de vez en cuando ofrecieron á los colectores de minerales.

Los valles que surcan el macizo de Covadonga, han presentado varios minerales de fierro, que hasta mejor aclaracion pondremos en la parte inferior del terreno devoniano.

En los altos del mismo grupo, en un vallecito llamado Yoos de los Grayeros de Vega Comeya, de que ya habló nuestro compañero D. José Gonzalez Lasala (Guia del Minero num. 1.^o), se explotaron durante algun tiempo en una especie de terreno aluvial varios minerales de manganeso, cuyo tipo es el siguiente:

Arcilla y silice.	19,00
Cal carbonatada.	1,60
Magnesia libre y carbonatada.	40,40
Barita sulfatada. trazas	»
Oxido manganeso.	50,98
Oxido férrico.	40,60
Agua combinada y pérdidas.	7,42
Total.	<u>100,00</u>

En otras muestras no se buscó mas que el valor mercantil en manganeso, y así le hemos encontrado.

N.º 2. Oxido manganeso.	50,2915
N.º 3. id. id.	24,9976
N.º 4. id. id.	21,4475

El polvo de los dos últimos presentaba un color de óxido de hierro parecido al de las hematites manganesíferas.

Abandonada sin duda la explotación, por el sitio frecuentemente cubierto de nieve, la dificultad de los transportes y la inseguridad del criadero, lo que acabamos de escribir queda para la historia industrial del país.

Entre los minerales cobrizos de la sierra de Cangas de Onís, beneficiados por el Sr. D. Casto Fanjul, hemos reconocido una variedad, por cierto bien singular, nos ha dado:

Residuo insoluble arcilloso.	0,6910
Cal carbonatada.	0,0261
Magnesia id. trazas	»
Alúmina.	0,0205
Azufre.	0,2886
Arsénico.	0,0102
Antimonio.	0,1275
Zinc.	0,0526
Hierro.	0,0459
Cobre.	0,5451
Total.	<u>0,9873</u>

Es evidentemente un mineral análogo á uno de los fahlerz de Freyberg.

Este mineral era también argentífero; mas en proporciones muy variadas.

B. Grupo del centro de Asturias.

INFUESTO-MONTES AL SUR DE LA MAREA.

No estan bien conocidos los minerales que produce aquella cordillera; sin embargo, de algunos años á esta parte se hicieron registros de cinabrio y de cobre.

El cinabrio era muy puro, pero poco abundante. En cuanto á los minerales cobrizos, su composición es casi análoga á los minerales beneficiados en Cangas de Onís, solamente son algo mas antimoniales, así es que por vía seca se ensayan muy mal, y que casi no se puede afinar el cobre obtenido. El mineral mas rico vendido para la esportacion ha dado 25 por 100 de cobre, el mas pobre de 2 á 3 por 100 y la mezcla de todos, pobre, rico, granza, etc.; de 8 á 10 $\frac{1}{4}$ por 100. Todos son mas ó menos argentíferos y de una irregularidad en su tenor que choca mucho al docimacista. Las gangas calizas magnesianas hacen muy difícil el ensayo ordinario y es preciso practicar un medio análisis para conocer dichos minerales.

C. Grupo del Sur.

PEÑA-MAYOR, SOBRESCOBIO Y LAVIANA.

Siguiendo aquellas cumbres calizas, llega el geólogo á Peñamayor y alturas de Sobrescobio y Laviana.

A pesar de algunas labores de remota antigüedad y de otros trabajos mas modernos no se descubrió todavía en el grupo de que hablamos criaderos industrialmente importantes de minerales, en algunos puntos de Sobrescobio hemos visto hermosas muestras de antimonio sulfurado en agujas radiadas y aun en prismas; hermoso hierro. Hematites nos remitieron los paisanos de Soto de Agues, como procedentes de un terreno diluviano en las hondonadas de la caliza de montaña.

Lo que mas nos ocupó fueron las minas de cobre de D. Manuel del Camino, y otra que benefició en 1841 nuestro amigo D. Antonio María de Fáes en la Frelguerina al E. de Villoria; la mina del Sr. Fáes, que presentó una gran bolsada de cobre carbonatado mezclado de piritá cobriza rica y algun cobre antimonial, ha sido en nuestros tiempos el primer llamamiento á los mineros con respecto á cobres en Asturias.

Sin titubear D. Antonio María Fáes organizó una primera fundicion en la misma Felguerina, y mas tarde en las Arriendas, cerca de su casa de Cobiella, y obtuvo de los minerales sacados de la Felguerina resultados muy dignos de interés, y que hubie-

ran sido mayores sí los fundidores que aquel buen patricio trajo de Rio Tinto hubiesen comprendido mejor el tratamiento de minerales, que se pueden llamar demasiado ricos y de los últimos que eran antimoniales.

No fueron nuestros análisis muy exactos y solamente cualitativos, aunque emprendidos por consejo de D. Rafael de Rodas, no hubo lugar de concluirlos á consecuencia del fallecimiento de aquel industrial.

Los carbonatos azules y verdes que nos remitió el encargado han presentado una pureza muy remarcable: igualmente la calcopirita; pero así que se presentaba el fahlerz, tenían bastante antimonio y arsénico.

En los minerales que hoy día se buscan en la sierra de Peñamayor se notan los mismos caracteres; pero estando todo al estado de calicatas, no hemos creído necesario entregarnos á un trabajo improbo de resultados precarios.

En Cueva Rota y Vallinas una grieta ó filon marchando S. 40.° E. y S. 50.° á 55.° E. ha ofrecido en la caliza dolomítica que la encierra asomos de calamina. Una variedad de calamina esponjosa ha dado.

Accido carbónico.	0,5100
Oxido de zinc.	0,5657
Oxido férrico.	0,0270
Cal y magnesia.. . . .	Trazas. »
Residuo insoluble, sílice arcillosa. . .	0,0870
Agua y pérdida.	0,0150

Total. 1,0000

Otra calamina muy granulenta y dura al tacto dió:

Accido carbónico.	0,190
Oxido de zinc.	0,346
Oxido férrico.. . . .	0,008
Cal trazas apenas visibles...	»
Magnesia. id. id..	»
Residuo insoluble compuesto de cristales microscópicos de cuarzo...	0,453

Total. 0,997

En estas clases de calamina sube la sílice hasta 54 por 100, y entonces en lugar de 53 á 60 de carbonato de zinc hay escasamente de 38 á 40.

Altos de Aller y Puerto de S. Isidro.

El mapa geológico de D. Guillermo Schulz presenta de manera sumamente exacta los contornos de aquellas calizas de montaña en las que se han reconocido en Pelúgano, mas arriba de Vega y Cabañaquinta, trazas de fahlerz en roca atómicamente dolomítica, y subiendo mas allá los célebres minerales de hierro que llaman de la Almagrera de Aller. En aquel distrito existen dos minerales muy diferentes; uno que pertenece al terreno devoniano y otro al terreno que actualmente nos ocupa. Su grande distancia de las vias de comunicacion ha hecho inútiles estos criaderos que la compañía Lenense Asturiana registró, y que se usaron en la fábrica de aceros para mezcla, cuando se producian en ferrerías (bas foyers) aceros al estilo de Legaña y Amezqueta.

D. Grupo del Oeste y Castilla.

RIOS-PASO.—ALMAGRERA DE TELLEDO.—MONTAÑAS DE OBLANCA.
(CASTILLA).—MONTE ARAMO.

El concejo de Lena es uno de los pocos cuya caliza de montaña está mejor estudiada, fué en ella que nuestro amigo Mr. de Verneuil reconoció los primeros Spirifer mos quensis. En dicha caliza, mas allá de la Peña de la Tesa y al límite del terreno devoniano existe un hermoso criadero de mineral de hierro, un poco irregular pero muy digno de consideracion; suministra buenos materiales para el acero, y su composicion es la siguiente.

Su ensayo tomado de 300 quintales manifestó la siguiente composicion:

Residuo insoluble, sílice y arcilla.. . . .	1,1666
Cal carbonatada.	21,1666
Magnesia id..	7,8453
Alúmina..	4,8553
Peróxido de hierro..	48,6666
Oxido de manganeso, trazas muy marcadas.	
Agua.	15,2666
Pérdida en el análisis..	3,0570
Total.	<u>100.0000</u>

Otro mineral escogido despues en el mismo criadero ha indicado el 10 por 100 de oxido manganeso mezclado con el manganeso.

En el mismo distrito cerca del pueblecito de Riospaso entre este y el de Tuiza, una hondonada con direccion S.E.N.O. marca los vestigios de una explotacion por fuego y cincel, cuyo objeto era sin duda la extraccion del cobre de aquel punto; he recogido varias herramientas de cobre muy antiguas, algunas medallas romanas y pedazos de sulfuro de cobre apavonado y piritita cobrizada, cuyo tenor por término medio ha sido de 25 á 29 por 100.

Hemos reunido á este grupo el que se manifiesta en Castilla con los mismos caracteres presentando grandes criaderos de hierro en Villafeliz, y despues galenas y cobres desde Oblanca hasta una larga distancia siempre metidos en roca dolomítica.

Sin embargo, de aquellas calizas no podré certificar la edad geológica por no haber encontrado fósiles característicos, y si solamente indicaciones indeterminables. Esta gran formacion dolomítica sigue con una direccion constante S. 50 á 60.° E. en las precipitadas calizas.

La Sierra de Aramo, cerca de la Pola de Lena, ofrece sin duda en su estension el mejor estudio de los fenómenos de la caliza de montaña. Allí se encuentra todo lo que hemos señalado, grietas, cuevas de grandes dimensiones llenas de minerales de fierro ó con brecha osífera, criaderos de cobre y de fierro en la misma caliza, trazas de calamina y manganeso; nada en una palabra, falta para que se recomiende tanto al geólogo como al mineralogista. En su masa se han encontrado, encima del pue-

blecito de Llamo, labores sumamente antiguas en un criadero cobrizo, otra explotación deja algunos vestigios á la entrada del puerto por los prados de los Veneros. En diferentes partes existen otras señales de cobre todos con ganga de éspato calizo y dolomia: La direccion de los criaderos varia de S. 15.° E. (que es la del principal banco) á S. 25.° E., cuya última pertenece á la antigua explotación de la Fuente. Las especies de mineral que de ellas se han sacado fueron siempre carbonatos verdes y azules en pedazos mas ó menos grandes y algo de pechez y sulfuro cobrizo. El tenor de los minerales de la parte de los veneros (sulfuro de cobre algo impuro) ha sido 48 por 100, cuando los pobres que quiso beneficiar el S. Langford no llegaban al producto medio de 3 por 100.

Hermosas muestras de malaquita ha presentado tambien la mina Bizarra, cuyo mineral dominante es ferruginoso y á veces manganesífero. De la vena dolomítica que sirve de ganga, marchando todo con direccion de N. O. á S. E., se ha arrancado una cantidad bastante grande y practicando de ella un analisis, sus resultados fueron los siguientes :

Residuo insoluble arcilloso.	4,785
Carbonato de cal.	58,280
Magnesia. trazas.	»
Alúmina.. . . .	1,815
Oxido férrico.	42,999
Oxido de manganeso.	7,491
Azufre.. . . .	1,947
Agua y pérdidas.	2,683
Total.	<u>100,000</u>

Este criadero, cuya apariencia es la de una bolsa ofrece una rareza muy particular, y es que con ganga dolomítica tiene muy poca magnesia, y sí una cantidad grande de cal carbonatada; seguramente merecia esto un estudio mas detenido que el de la industria; el fierro colado que se ha sacado tanto en los ensayos como en el horno alto de Mieres ha sido de la clase

que se llama atruchado (truiteé) afinándose bien y dando un fierro de mucho nervio.

Otra grieta de Monte Aramo, direccion S. 15.° E., es lo que constituye la mina Francisca, que empezó por admirables trozos de hematitas, y hoy da un mineral de hierro sulfuroso cuando los riñones no son del todo al estado de pirita. La composicion química segun un gran ensayo es como sigue:

Residuo insoluble arcilloso...	4,4995
Cal carbonatada....	0,7531
Carbonato de cal.. . . .	1,1000
Magnesia.... trazas muy patentes.	»
Alúmina.....	3,1665
Azufre...	1,5907
Oxido férrico mezclado con manganeso.	75,6591
Agua combinada...	11,0000
Pérdida en el análisis.. . . .	2,4311

Total. 100,0000

Los compañeros que leen los Boletines de la Sociedad geológica de Francia habrán visto ya algunos de los análisis que en el presente trabajo vuelvo á presentar. En aquel tiempo dichos análisis no tenían aplicacion tan filosófica como hoy, pues no habiamos reunido los datos que deben de un dia á otro servir á la monografía de la caliza de montaña ó carbonera.

En el tomo VI de la 2.ª serie del mismo Boletin geológico van publicados los minerales de fierro de las grutas y de los valles de caliza, su composicion análoga á los minerales llamados en Francia *minerais en grains*, no deja de dar mucho que pensar sobre los fenómenos que á tanta altura y á distancias tan grandes, han producido minerales de una identidad física y química casi completa.

Minerales de las grutas.		De los valles u hon- donadas.
Residuo insoluble arcilloso. . .	9,6659	10,5323
Alúmina.	4,9995	3,3997
Carbonato de cal.	1,6665	1,5998
Idem de magnesia. . trazas	»	1,4715
Oxido de fierro con algo de manganeso.	69,9752	69,9950
Agua de combinacion. . . .	13,0000	11,0000
Pérdidas.	0,6949	2,2039
Totales.	100,0000	100,0000

Estos minerales han producido tanto en los ensayos por via seca, como en el horno alto de Mieres, un hierro colado gris sumamente dulce.

Al grupo del del O. pertenecen las calizas de Teberga y Somiedo, en las que tambien fueron encontrados varios minerales; D. Guillermo Schulz ha señalado desde mucho tiempo la rica calamina de Piedra Jueves, y cuando pasé por aquellas admirables montañas he visto en la caliza antigua buenos minerales de fierro; sin embargo, todo aquel pais le tenemos poco estudiado en cuanto á los metales que, segun dicen, por allí abundan.

E. Grupo del Norte.

LOS ESCOBIOS Y LAS BRAÑOTAS, ETC.

Entre Mieres y Oviedo existen dos fajas de caliza carbonera que no dejan de ser sumamente importantes bajo varios puntos de vista; son la de los Escobios de Baiña y la del grupo de Tudela; muchos minerales de fierro han producido y pueden producir, muchas cantidades de barro manganesifero han suministrado á la fábrica de Mieres para las Soleras de hornos de *Bolas* (fours à pudler), empero lo mas curioso es la cantidad de arsénico y de fósforo mezclados en sus minerales.

Entre ellos citaremos los minerales de las Brañotas (Gran-

dota), y el de San Paulino de Loreda, y el de Lagos n.º 2. A. Mineral de las Brañotas, granulento y fibroso. B. Mineral de id. de aspecto arcilloso, manchando los dedos como el manganeso de las minas de Canigó ó de Francia.

	A.	B.
Residuo insoluble.	10,80	14,40
Magnesia carbonatada. . . .	7,04	} trazas »
Cal id. id.	1,00	
Oxido férrico.	61,18	69,92
Oxido manganesoso.	11,68	11,48
Alúmina.	0,60	2,10
Agua combinada y pérdidas.	7,70	2,10
Total.	100,00	100,00

El mineral de los Veneros en la caliza carbonera de Villa, en Langreo es un hierro oligisto escamoso casi puro; hasta ahora no se ha hecho de él una verdadera explotación, y si solo se han recogido muestras de ensayos. Aunque este criadero se presenta en la caliza, es un mineral sumamente cuarzoso hasta tal punto, que en los residuos insolubles hemos reconocido cristales miscrocópicos de cuarzo. Un ejemplar arrancado por nosotros ha dado:

Residuo insoluble cuarzoso. . . .	12,522
Alúmina.	3,402
Cal carbonatada. trazas	»
Magnesia id. trazas	»
Agua combinada.	4,710
Oxido férrico manganesifero. . . .	78,466
Total.	99,100

Jamás en este mineral hemos encontrado ni arsénico ni fósforo, cuando al contrario muy á menudo, y sobre todo en el horno alto de Mieres, han sido señalados por estos gazólitos los productos de las Brañotas.

Varios crestones de un nuevo criadero de Lagos han dado minerales, cuya composicion se puede verdaderamente conside-

rar como intermedia entre los de Brañotas y el de los Veneros.

Los paisanos le llaman *muy suave*, y en efecto es de una fundición mas fácil, es algo manganesífero, tiene el aspecto de las venas manganesíferas descompuestas, y no pasa mal por el horno con una mezcla de otras venas arcillosas y silíceas. El mas curioso de los minerales es sin duda el que llaman de San Paulino. Difícil sería dar su composición general, pues creemos que será siempre variable, y por otro lado, á que puede servir un mineral en el que se ha encontrado algunos trozos de magnitud presentando en el análisis:

Residuo insoluble arcilloso.	12,220
Cal y magnesia carbonatadas.	trazas »
Hidrosilicato de alúmina.	} 4,565
Atacable por ácido clorhídrico, diluido.	
Fosfato y arseniato férrico.	20,002
Hidrato férrico.	60,220
Total.	97,007

Terminada la explicación de los principales minerales meta-líferos de la caliza carbonera de Asturias, diremos lo que seguramente hubiera sido mejor ponerlo al principio, es decir, el detalle de la composición química de varias calizas de montaña, comprendiendo en ellas las dolomías de los astiales de ciertos criaderos. No tenemos la pretensión de haber puesto en práctica los mejores sistemas para el análisis de dichas calizas, pero si sus operaciones esenciales, á saber: Secadas á baño de María con mucho cuidado, se disolvieron las muestras en ácido acético muy concentrado para sacar el ácido carbónico de la composición general. El clorhídrico, aun diluido, en ciertos casos, especialmente con calizas bituminosas, produce reacciones bien conocidas de los ingenieros prácticos en análisis. Averiguada el agua de cantero ó de combinación y el ácido carbónico por calcinación directa, ya sabíamos con corta diferencia lo que daban las muestras en sus principios dominantes. La disolución acética ó clorhídrica (cuando esta última se empleaba) fué siempre precipitada por agua de cal sumamente pura, y el precipitado examinado con la mayor exactitud.

En vista de los numerosos análisis que hemos verificado, y muchas veces para ver si encontrábamos cal hidráulica, hemos dividido las calizas de montaña de la manera siguiente:

Calizas Bituminosas.

Color gris oscuro ó negruzco, dando por los ácidos acético y clorhídrico, así como por otros medios, trazas inequívocas de contener materia carbonosa.

Carbonato de cal.	0,9565	0,9872	0,9900	0,9231
Id. de magnesia.	0,0012	0,0052	trazas	0,0235
Oxidos de fierro y manganeso.	0,0013	0,0013	trazas	0,0510
Residuos arcillosos.	0,0152	»	trazas	0,0024
Materias bituminosas.	0,0258	0,0063	0,0100	trazas
Totales.	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

(n.º 1.º) (n.º 2.º) (n.º 3.º) (n.º 4.º)

N.º 1.º Caliza compacta de Aramo, con fragmentos espáticos de spirifer mosquensis.

N.º 2.º Caliza compacta de Riopaso, estudiada como castina.

N.º 3.º Caliza, la mas pura á la simple vista, de la Brañota de Abajo.

N.º 4.º Cristales de espato calizo, en la caliza compacta del Aramo.

Calizas magnesianas ó dolomíticas.

De un color generalmente blanco un poco amarillento, estructura granular ó en rudimentos cristalinos laminares.

Carbonato de cal.	48,6006	54,652	50,548
Id. de magnesia.	41,8652	44,023	41,935
Oxido de fierro y manganeso.	5,7000	trazas	2,750
Residuo insoluble y pérdidas.	3,8342	1,325	4,797
Totales.	100,0000	100,000	100,000

(n.º 1.º) (n.º 2.º) (n.º 3.º)

N.º 1.º Dolomia blanca ó de color de nacre, formando la caja del criadero en ambas Brañotas de la Grandota.

N.º 2.º Dolomia pura del criadero de la Bizarra.

N.º 3.º Dolomia amarillenta del criadero de calamina en Laviana.

Sin entrar en consideraciones muy estensas sobre fenómenos que no consideramos como bastante estudiados, diremos: que la caliza de montaña de Asturias tiene muchos criaderos cuya ganga dominante es la dolomia, que entre aquellas gangas se ven hidrosilicatos de alúmina producidos ciertamente por reacciones electro-químicas; que presentan al químico y al mineralogista en varios estados de combinacion el azufre, el fósforo, el arsénico, el antimonio, el cobre, el plomo, el cobalto (1), el zinc (2), el hierro, el manganeso, y en fin, que es digna de atencion la analogía de composicion entre los minerales de hierro aluviales (valles y grutas) de aquellos macizos y los similares de Bélgica, Francia, etc.

ADRIANO PAILLETTE.

—❖—

Observaciones sobre la explotacion, estado actual y porvenir de las capas de hulla en la provincia de Asturias.

La riqueza carbonífera de un pais es la base de su prosperidad industrial y comercial: en corroboracion de este aserto la Inglaterra nos ofrece un palpitante ejemplo. Newcastle fué la cuna en donde se ha desarrollado el germen de su admirable preponderancia. Esos grandiosos y poblados talleres de Kendal, Liverpool, Manchester, Derbi, Aberdeen, etc.; esa multitud de fábricas metalúrgicas de Swansea, Cornouailles, Galles, Staford-

(1) Creemos que en algunos puntos de Peñamellera yace el cobalto en aquella caliza.

(2) El zinc debe ser muy abundante en todos los minerales de fierro de Asturias. Para asegurarse del hecho basta ver la llama y las cadenas del horno alto de Mieres.

shire; ese índice inagotable de sus adelantos en que cada día se escribe un descubrimiento, están basados en la prodigiosa aplicacion de los carbones minerales. Hé aquí la prosperidad industrial. Esas numerosas vías férreas, verdadero milagro de la civilizacion moderna, que cruzan por todas partes el suelo de la Gran Bretaña; esa formidable marina que lleva el combustible á todas las regiones del mundo en cambio de los productos que mas tarde devuelve manufacturados; esa vida activa, incesante, en consonancia con la vida de sus talleres y de sus máquinas, todo es hijo de su riqueza carbonífera, de esas capas de hulla que es la fuerza progenitora del siglo ix. Hé aquí su prosperidad comercial.

Y no es esto solo: á las minas de carbon debe la sociedad actual los útiles de sus gloriosas é imperecederas conquistas. Arsenal inagotable del ingenio humano, allí buscaron los inmortales Sabery, Newcomen, Clayton, Watt, Stephenson, Erikson, etc., los cimientos sobre que habia de erigirse el pedestal de su gloria. Allí nacieron las máquinas de vapor, los caminos de hierro, las locomotivas, los planos automotores... todos esos poderosos agentes que tienden á hacer del mundo entero una nacion y de la humanidad una familia. De las tinieblas de los subterráneos salió á impulsos del ingenio, la luz de los venideros siglos, como de las sombras del caos surgió la obra de la creacion á la voz del Omnipotente.

¡Y cuántos y cuán útiles servicios no presta á la sociedad la explotacion de esa riqueza mineral! ¡Y cuántas y cuán vastas aplicaciones no encierra para el hombre pensador y reflexivo! Su beneficio arrebató á la holganza, á la miseria y acaso á los fastos criminales, militares de individuos: crea colonias en donde existian yermos; abre caminos en donde la planta humana no ha dejado jamás su huella; construye puertos en donde la naturaleza se ha negado á ofrecerlos, y abre el libro de la geografía universal para escribir en todos los idiomas un nombre en otro tiempo desconocido.

El valle de Creuzot, que á últimos del siglo pasado existia solo en la memoria de sus pobres y escasos naturales, es hoy una poblacion de 10.000 almas, que figura en las primeras li-

neas de la estadística carbonífera. Las explotaciones del país de Gales y del Sud de Dudley fueron el origen de la prosperidad de Shaforsshire y de Swansea, «de esta gran ciudad de los fundidores, como dice Mr. Burat, que envía sus navíos á doblar el cabo de Hornos en busca de los minerales de Chile, y cuya supremacía, debida únicamente á la hulla, le disputarán un día la Provenza y las Asturias, cuando sepan apreciar estas comarcas el valor de los combustibles minerales.» A pesar de esta respetable opinión, la importancia de los vegetales fósiles Asturias la reconoce; cerrar los ojos á los progresos humanos es cerrar la inteligencia á la razón y al raciocinio; es vivir á oscuras en el siglo del vapor y de las luces. Asturias no ignora la inmensa riqueza que abriga el seno de sus pintorescas montañas; pero las condiciones topográficas de un país sumamente accidentado, los trastornos políticos de que desgraciadamente y á cada paso es teatro nuestra península, los malos sistemas de gobierno, las rivalidades tal vez, han paralizado su desarrollo en la senda de la prosperidad industrial. Abrigamos, sin embargo, la esperanza de que no llegará tarde á concurrir con sus wagones de hulla al impulso de esa locomotora llamada civilización que lleva en pos de sí el imponente tren de la humanidad entera. Y digno es por cierto el suelo asturiano de la prosperidad que sin duda le espera. La inteligencia de sus naturales, innegable por más que aparezca oculta bajo el velo de la rusticidad; su infatigable disposición para toda clase de faenas, unida á una sobriedad sin límites; las condiciones geográficas y sus abundantes criaderos de hierro, todos son elementos que la providencia no habrá sembrado en vano en aquel territorio. Hoy, no obstanté, ¡y doloroso es decirlo! esa Irlanda Española apenas tiene pan para sus hijos, y huyen millares de ella á buscar en remotas tierras el trabajo que la suya les niega.

Quisiéramos que nuestra débil voz tuviese el acento de la más poderosa convicción para atraer sobre esa olvidada provincia los capitales que en otras menos fecundas se invierten, y la sabia atención de los gobiernos que es la llama vivificadora de los pueblos.

Esas numerosas capas de carbon que cruzan en varios sen-

tidos el suelo del principado Asturiano, no representan solo una explotación minera más ó menos beneficiosa; un comercio de exportación é importación más ó menos activo; un rendimiento más ó menos considerable para las arcas del tesoro público; un bien estar social de una ó más provincias de la monarquía española: ese wagon de hulla que hoy se arranca en aquellas galerías y que tal vez es arrojado para siempre al pie de aquellos socavones, es la palanca universal que agita todos los resortes de la industria humana; es el punto que ambicionaba Arquímedes para mover el universo; es el caballo de vapor que cruza las distancias con la rapidez del deseo; es el rail con que el hombre ciñe á la tierra como una corona que teje la inteligencia sobre la obra del Eterno; es el alambre que conduce las palabras con la velocidad del pensamiento; es el metal *sine qua non*, y que hoy vale más que en los tiempos de Practoelo.

Más ¿qué le falta á la provincia de Asturias para dar á sus carbones el destino á que están llamados? Falta una circunstancia desgraciadamente muy común en toda la península: la fé industrial en los hombres que á empresas de ese género pudieran dedicarse; les faltan las condiciones de un transporte fácil y barato: es decir, *caminos y puertos*. Satisfechas estas necesidades ¿se llenarán también las de una explotación económica, constante en los criaderos y buena calidad de los productos para competir con los que hoy abastecen las fábricas y los mercados de todas las regiones industriales?

Fácil es demostrar que el laboreo de los carbones de Asturias será, en un considerable número de años, sumamente económico. En prueba de ello no tenemos más que observar la inclinación de las capas, lo accidentado del terreno en que vienen encajonadas y la robusta vegetación que las rodea. En algunas de ellas su altura sobre el nivel del desagüe natural llega á 500 metros, y puede asegurarse que en muy pocas baja de 100. Sabido es que en Bélgica y otros puntos del extranjero, las sociedades para la explotación de las capas de hulla se constituyen á la par en un fondo social para el establecimiento de máquinas de desagüe, utensilios para la perforación de pozos, máquinas de extracción, etc. En Asturias los primeros trabajos en las es-

plotaciones de esta naturaleza pueden considerarse como productivos. El carbon asoma á la superficie como si la Providencia, en ese país privilegiado, quisiera evitarnos los costosos desengaños que suelen acompañar á los trabajos de investigación. ¿Se quiere una prueba concluyente del laboreo económico de la hulla en el país que nos ocupa? Véanse esas explotaciones llamadas de los *paisanos*, gentes del país, sin otro capital que sus fuerzas musculares, y cuyos hechos reclaman, como demostraremos muy pronto, la seria atención de las autoridades locales.

La constancia y duración de los criaderos reasume una serie de problemas difíciles de resolver en la comarca en cuestión y en el estado actual de las investigaciones geológicas. Esos problemas están ligados con la extensión del terreno carbonífero, la profundidad á que pueden alcanzar las capas de combustible y las líneas que las limitan en todos sentidos. Desafortunadamente la corta extensión de los trabajos subterráneos no puede arrojar ninguna luz sobre la resolución de estas cuestiones, y como consecuencia de esto mismo, la época del estudio detenido de las cuencas carboníferas de Asturias no se ha realizado todavía.

La fuerte inclinación que, en general, poseen las capas de hulla de la provincia de Asturias, revela, *á priori*, los cambios que ha debido sufrir el terreno después de la formación carbonífera, que en su origen debe suponerse horizontal. Estos trastornos geognósticos; la activa vegetación de un país septentrional que ha recubierto el suelo de una capa de *humus* de un considerable espesor; la acumulación de detritus de diferentes rocas, tan notables en un país atormentado por frecuentes lluvias, etc., todas son circunstancias que impiden observar la relación permanente de los horizontes geognósticos con la línea de las cuencas carboníferas, y que destruye esa armonía, que el distinguido Mr. Burat ha notado entre los valles actuales y los antiguos en que los depósitos carboníferos tuvieron su origen.

De la inspección de los trabajos de un cierto número de minas situadas en diferentes zonas sobre la hulla de Asturias, se deduce no obstante, un hecho que debemos dejar espuesto. Se ha visto generalmente que cuanto mayor es la inclinación de una

capa, accidentación debida á perturbaciones dinámicas, mayores son las alteraciones que experimenta en su dirección y potencia. Este principio, que de un simple raciocinio se desprende, y que se ha confirmado en la cuenca carbopífera de Saint-Etienne en Vouvant y Faymoreau en la Vandée, en una capa del Creuzot, etc., no ofrece corroborantes en la mayoría de las capas del suelo asturiano, por más que escedan en sus condiciones de inclinación á las que acabamos de mencionar. Esto que, á pesar de todo, no nos atrevemos á sentar como un hecho general, es una garantía para la constancia de las capas, por más que algunas veces sean interrumpidas por fallas, saltos, estrechamientos, etc.

Respecto á la calidad de los combustibles, otra vez más autorizada que la nuestra, y apoyada en numerosas análisis químicas, ha demostrado que las hullas asturianas corresponden, según las localidades en que se explotan, á los diferentes usos industriales á que necesitan aplicarse (1). Se pretende sostener por algunos que los carbones en cuestión no llenan las condiciones de bondad y que no alcanzarán ese grado mientras las explotaciones no se verifiquen bajo el nivel de los desagües naturales. Pero este cargo, aun cuando en su día llegue á ser una verdad, hoy es enteramente gratuito, y no estando basado en ningún principio científico, ni militando en su ayuda repetidas observaciones prácticas, no merece los honores de una refutación. Si en Lucy, Monceau, y acaso algún otro punto, se ha reconocido cierta inestabilidad en los caracteres de la hulla á medida que se profundizaban los trabajos, esta variación solo debe considerarse como una ley local, dependiente de influencias litorales, como observa con su acreditada experiencia el ilustrado autor que varias veces hemos citado (2). Cúmplenos manifestar, sin embargo, que los carbones de Asturias no satisfacen muchas veces los deseos de los compradores, no por sus calidades, sino porque confiada la explotación de una ó más capas á manos in-

(1) A. PAILLETTE. *Ensayos químicos de algunos carbones de Asturias*.

(2) A. BURAT. *Traité des combustibles minéraux*, Chap. VII. pág. 458.

competentes ó inespertas, el combustible sale cargado de impurezas, tales como la pizarra carbonosa, areniscas, etc., y entregado con semejantes condiciones al comercio, el descrédito cae naturalmente sobre el producto que indebidamente lleva el nombre de hulla. No vacilamos en atribuir á la misma causa el detestable concepto que pesa sobre el coke asturiano, especialmente en las fábricas del Mediterráneo, y de aquí la falta de pedidos de este combustible.

Haremos otra indicacion sobre este objeto. La mayor parte del carbon esportado de Asturias, se embarca en el puerto de Gijon, adonde concurren los productos de un gran número de capas que pueden diferir, y realmente difieren, en sus cualidades y por lo tanto en sus aplicaciones. Estos combustibles se toman en el mercado como un producto idéntico; ó porque los compradores ignoran ó no pueden averiguar su procedencia, ó porque desconocen la distinta naturaleza de las hullas, tan comun en una misma region carbonifera. De aquí el que sean aplicadas algunas de ellas á usos á que, con un conocimiento exacto de sus propiedades (conocimiento que llegaría á ser tradicional) no serian destinadas, de aquí tambien otro motivo de descrédito para los carbones de Asturias ó de Gijon, como viciosamente se dice en algunas partes, y sobre todo en el extranjero.

Hechas estas observaciones, tan ligeras como indispensables para llamar sobre la industria carbonifera de Asturias la atencion de los que á toda costa deben de protegerla y fomentarla, haremos una sucinta descripcion de los métodos de laboreo empleados en las minas mas notables, de que no hayamos hablado en nuestra anterior memoria, y que hoy sostienen con sus escasos rendimientos la débil concurrencia de los carbones asturianos en todo el litoral de la península.

Ademas de las explotaciones de carbon de Mieres y Pola de Lena, de que ya hemos hablado en escritos anteriores, existen otras en Riosa y la Foz para alimentar la fábrica de Trubia; en Arnao, Santo-Firme y concejos de Sama de Langreo y de Siero para la esportacion, y de donde se saca en la actualidad casi todo el combustible librado al comercio.

Hay tambien otras explotaciones de menos importancia por

su estension, pero que por dificultar ó imposibilitar el beneficio ulterior de los criaderos merecen llamar poderosamente la atencion del gobierno de S. M. Aludimos á las explotaciones denominadas de los *paisanos*, y que ligeramente hemos mencionado en una de las páginas precedentes.

Todas las naciones ilustradas han inserito en su código minero terminantes disposiciones para impedir el beneficio ruinoso de la riqueza mineral, porque todas han comprendido que esa riqueza no debe ser propiedad de una sola generacion, ni patrimonio de una sola familia ó clase. Los paisanos de Asturias, hollando esta sábia prescripcion se escudan con los viciosos trámites de nuestra legislacion de minas, y con la ineficacia jurisdiccional de la autoridad facultativa. De la continuacion de este abuso se seguirán incalculables males. La mayor parte de nuestros escelentes criaderos de hulla quedarán sepultados entre las ruinas de una explotacion viciosa; la rehabilitacion futura de sus trabajos para proporcionar á la mina las condiciones de salubridad, será muy difícil, sino imposible; y el laboreo económico de su riqueza, circunstancia indispensable en este género de empresas, será completamente irrealizable. He aquí, por fin, como un jóven ingeniero, antes al servicio de aquella inspeccion, se espresaba al poner en conocimiento del Sr. Inspector de minas este codicioso beneficio:

«Las explotaciones de los paisanos están en un estado lastimoso: en ninguna de ellas se ve adoptado, no digo un sistema científico, sino ni aun ordenado de explotacion.»

«Atacan los criaderos generalmente con una galeria horizontal que dicen *á nivel*, en direccion de las capas, y llegan con ella hasta el punto en que, no bastándoles la ventilacion, tienen que parar sus trabajos para acometer la misma capa á un nivel superior ó inferior y á distancias arbitrarias.»

«Dos ó tres tajos sobre el cielo de la galeria y otros tantos por bajo de su piso, que avanzan á lo sumo 5 ó 6 varas con la longitud de la galeria, es todo el campo de explotacion que benefician. No solo la falta de ventilacion, sino una falla, un hundimiento, ó cualquiera otro accidente, les hace parar sus galerias para abrir otras nuevas, dejando entre dos abiertas á di-

ferentes niveles sobre el mismo criadero, un macizo de mineral de altura variable, que nunca (por lo general) podrá ya ser explotado.»

Hay otras minas (pertenecientes á varias sociedades) que se hallan mejor explotadas; mas siendo imposible hablar de todas, lo que por otra parte á nada conduciría, nos concretaremos á las que mas particularmente llaman la atencion por sus rendimientos, condiciones de localidad; etc.

Entre el puerto de Gijon y el túnel del Carbayin, muy inmediato á este, se encuentra el valle de Pumarabule, de muy corta estension, y en donde, sobre las vertientes de las montañas que le cierran, se observan numerosas capas de carbon muy próximas las unas á las otras, y todas de pequeño espesor. Es fácil notar por las huellas, que explotaciones anteriores de los paisanos han dejado sobre la superficie del terreno, que estas capas corren con notable regularidad. Sobre la parte meridional del valle se encuentran las concesiones Olvidada, Victoria, Bautista y Burra, Camporros y Cerezales; y en la del N. Paulina, Terruca, Jenovesa y Juliana, todas pertenecientes á las sociedades unidas de Jacquet y Destail y Riánsares.

Entre las capas del valle, cuya direccion perpendicular á la del thalweg del mismo es de N. N. E., las mas notables y sobre la que se encuentra los trabajos en mayor escala, son las denominadas la Payona y la Inglesa próxima la una á la otra.

Estas capas se encuentran reconocidas subterráneamente en una longitud de 500 metros por medio de galerías abiertas desde el fondo del valle. Encima de estas hay otros pisos cuya altura puede fijarse, por término medio, en 22 metros.

Los mazizos que quedan entre piso y piso se explotan á *testeros* dando á estos dos metros de altura por tres ó cuatro de corrida. Los huecos que quedan se rellenan con escombros introducidos del exterior, que van formando escaleras sostenidos en cada banco por medio de *hastones*.

Los hastiales son medianamente consistentes: las galerías se fortifican con portadas enteras y en los macizos únicamente se usan los rellenos.

El mineral arrancado sale por la galería inferior en wagones

de unos 18 á 20 quintales de cabida que marchan sobre carriles establecidos en toda la longitud de las galerías principales. Estos estan contruidos de pletinas colocadas de canto, sujetas sobre travesaños de roble por medios de mortajas en ellos practicadas.

Se ha observado que estos carriles se deterioran con extraordinaria rapidez á causa de las sustancias en disolucion que llevan las aguas que los bañan. Se ha visto que unas veces las pletinas están afiladas cuando las aguas las lamen por un costado y otras agujereadas cuando sobre ellas caen gotás continuas de agua.

Se paga actualmente el combustible arrancado y puesto en las eras de las minas á real ó nueve cuartos el quintal, siendo de cuenta del destajista cuantas operaciones ordinarias haya que practicar, y suministrándole la empresa la madera para la fortificacion y los aparatos de estraccion. Antes se pagaba el arranque de un metro de avance sobre 10 de altura á 30, 36 y hasta 40 rs.

La tarea de un picador es generalmente en la actualidad escavar en uno de los testeros, cuyas dimensiones hemos señalado, un metro á 1,10 de avance.

Cribado el mineral en las eras inmediatas á las bocas-minas se trasporta lo grueso á Gijon por el ferro-carril del que llega un ramal hasta las mismas minas y en wagones de forma piramidal truncada con la base mas pequeña hácia abajo, y cuya cabida es de 3 toneladas ó 60 quintales ingleses. Se saca mensualmente de este valle de 30 á 40.000 quintales de hulla.

Se gradúa que de todo el combustible arrancado la cuarta ó tercera parte es de menudo. El grueso es el que únicamente tiene salida en el mercado de Gijon.

El precio de transporte es de 5 rs. por tonelada y por legua hasta la estacion de Gijon: aquí se carga en carretas tiradas por bueyes y se lleva hasta el punto de embarque ó hasta el almacen del comerciante, teniendo entonces que sufrir una nueva descarga y carga.

Pasado el túnel del Carbayin del ferro-carril de Langreo, viniendo de Gijon, se entra en el valle del Caudin donde hay numerosas minas de hulla (en que la estraccion no es tan activa

como en el pequeño de Pumarabule) y en seguida se llega al valle de Sama de Langreo que se encuentra en el mismo caso que el de Caudin. En ambos se ven por todas partes fajeadas sus montañas con carbon mineral ó con las rocas características de la formación carbonífera como indicios de explotaciones antiguas.

Algunas minas, de trabajos por lo general muy reducidos, se sostienen penosamente.

El carbon menudo, que en Pumarabule hemos visto asiende á $\frac{1}{4}$ ó $\frac{1}{3}$ de lo explotado, se pierde por completo, pues no tiene salida en el mercado ni empleo en el país por no haber industria que lo consuma y ser casi nula la fabricación del coke: el carbon grueso es el que compran los paisanos para venderlo en Gijón trasportándole en caballerías y por medio de carretas tiradas por bueyes.

Una gran parte del precio que tiene en este punto, está representado por el de conducción naturalmente costosa, y que sin embargo se sostiene hasta el muelle mismo de aquel puerto, á pesar del camino de hierro ¡Tan elevadas son las tarifas de transporte que en este rigen!

Entre las minas del valle de Langreo que mas actividad

tienen en sus labores se halla la de Santa Ana, perteneciente á la sociedad Cántabra, que explota únicamente sobre 20 carros diarios de mineral grueso de 25 quintales cada uno.

El carbon se arranca de una capa inclinada 34.° N.O., de un metro de potencia, siendo el terreno que la sirve de caja poco consistente.

Hay abiertas sobre esta capa cuatro pisos ó galerías de dirección, y los mazizos que entre cada dos de ellas quedan, se explotan por el método de bancos acostados (*gradins couchés*) rellenando los huecos con escombros procedentes del exterior.

Los bancos tienen sobre cuatro metros de frente y otro tanto de entrada. Un picador en un día de trabajo escava un metro de avance sobre estos bancos y gana 5 rs. de jornal.

La extracción se efectúa en pequeños wagones que corren sobre caminos de madera.

Al decir del capataz cada quintal de combustible tiene de costo medio real.

El carbon grueso se vende en la boca-mina á 7 cuartos quintal y los paisanos lo despachan en Gijón á 30 cuartos.

(Se continuará.)

ESTADÍSTICA.

Géneros plomizos esportados por el distri-

Alcohol á 40rs'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.
1500	2151	4032	1600	400	"	"	1	11	348	261	67	50

ESTADÍSTICA.

to de Adra en Abril 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.					
63	50	350	280	14788	19738	20789	62367	66669

Adra 26 de Abril de 1855.

VARIETADES.

Minas de Kongsberg en Noruega.

En la muy detallada y muy estensa descripción del beneficio de aquellos minerales, dice el Sr. Paul Herter:

La copelación se verifica en un horno de copela ordinario alemán, cuyo suelo ó lecho de fusión es de una marga artificial, compuesta de cuatro partes de caliza silícea y una parte de arcilla plástica.

En seis copelaciones se colocan: 367 quintales y 7 libras de plomo de obra, conteniendo 3514 marcos y 15 lotes (7 1/2 onzas) de plata fina, y un quintal, 8 libras de recortaduras de monedas, que contienen 111 marcos 11 1/2 lotes de plata fina, que dan por resultado:

3,823 marcos de plata de copela, y 385 quintales de litargios é impurezas.

Para el refinado de la plata se coloca en el hogar, no solo la procedente de la copelación, sino también la nativa y su respectivo eschlig que entregan las minas, como este suele contener, además de la plata nativa, algo de glaserz, se añade una pequeña cantidad de alambre de hierro y 1 1/2 por 100 de litargirio, que se liquida bien pronto y se extrae la gachz ó espuma.

Como fenómeno curioso es digno de mencionarse, que después del afinado se encuentran siempre una infinidad de globulillos de mercurio encerrados en la parte más fría de la torta, los cuales, así como el vapor de agua, buscaban su salida durante la operación, sin poderla conseguir los que se encontraban en la parte más fría, y por lo tanto menos líquida de la torta. Es un hecho ya conocido hace mucho tiempo, que toda la plata nativa del criadero de Kongsberg contiene, término medio, cerca de 2 por 100 de mercurio. Pero no por eso deja de ser muy notable el referido fenómeno, el cual hace ver la tenacidad con que una parte del mercurio es retenido á pesar del gran calor que llega á tener la plata, y cuyo baño debía haber atravesado en razón á su extraordinaria fluidez.

J. Ezq.

Mr. Robert Hemt ha leído en la sociedad de artes de Londres una memoria muy interesante, en la cual presenta algunos datos preciosos sobre las industrias mineras del Reino Unido. La cantidad total de mineral de estaño extraído en los condados de Cornwall y del Devon, en 1855, ha sido 8.866 toneladas, cuyo valor, al precio corriente de 65 libras esterlinas la tonelada, asciende 376,290 libras esterlinas; la cantidad de estaño blanco resultante ha sido 6.000 toneladas (152.000 quintales españoles) puesto que su contenido metálico era 65 por 100. La cantidad de arsénico producido en Inglaterra durante el mismo año ha llegado á 2.000 toneladas, cuya exportación se halla en el día suspendida, en razón á que su principal salida es para Rusia don le lo emplean en la preparación de sus cueros. Apenas hace cien años que han aprendido en Inglaterra á sacar partido de la pirita amarilla de cobre; en el día se cuentan en el Cornwall más de cien minas en donde se extrae este mineral y cuyo producto tiene un valor de cerca de 1.200.000 libras esterlinas; dicho mineral es transportado á Swansea, en donde lo mezclan con otro más rico llevado de Cuba, Chile, Perú, España, Australia, etc. Todas las menas de plomo, conteniendo una pequeña cantidad de plata que antes se despreciaba, se beneficia ahora por el método de Pattinson hasta en las menas que solo tienen 5 onzas de plata por tonelada de plomo. Casi todo el zinc empleado en Inglaterra es procedente de la Vieille Montagne. El valor de toda la materia bruta beneficiada por las diferentes industrias mineras del Reino Unido, se puede valuar en más de 33 millones de libras esterlinas (más de 3.000 millones de reales) (1) Mas de mil personas pierden anualmente la vida, por accidentes en las minas de carbon de piedra; la humanidad reclama que se hagan los más extraordinarios esfuerzos para conjurar esta espantosa mortalidad.

(Litteray gazette.)

Mr. Dumas ha presentado en nombre de Mr. Deville á la Academia de ciencias de París muestras de silicio obtenido en cantidad suficientemente grande para estudiar su propiedades de un modo más completo de como se ha hecho hasta ahora.

Mr. Deville ha obtenido hasta 50, 40 y aun 100 gramas de este metal.

(1) En 1850 las minas beneficiadas en el territorio de la Gran Bretaña ó Reino Unido dieron un producto de cerca de 2.000 millones de reales.

Mr. Despretz ha presentado tambien una memoria de Monsieur Gangain sobre la estratificacion de la chispa eléctrica. Los esperimentos citados en esta memoria demuestran que la estratificacion observada es un fenómeno puramente material y sin relacion con las interferencias.

Mr. Dufrenoy ha presentado á nombre de Mr. Descloiseaux un trabajo descriptivo en el que dá á conocer un considerable número de variedades de cuarzo no observadas hasta aquí. Desde el tiempo de Haüy no se conocian mas que 15 á 20, variedades.

El nuevo trabajo de Mr. Descloiseaux eleva este número á 140.

En las minas de la sociedad titulada la Victoria, sitas en la provincia de Ciudad-Real, término de Navacerrada, cerca de Almodovar, se ha empezado á construir un malacate de 25,5 pies de palanca, y comunicadas que sean las labores con el *pozo maestro* en que dicho malacate ha de funcionar, se facilitará extraordinariamente la extraccion de aguas y escombros, y podrá darse grande impulso á las labores sobre el mineral, que es una galena con 30 á 40 por 100 de plomo y 4,80 onzas de plata por quintal de mineral.

La suntuosa fábrica de S. Fernando, propia de la misma sociedad, pasará á ser base de nuevas operaciones industriales y comerciales en manos de esta nueva empresa en que toma una parte considerable el Sr. Carriquiri.

El filon que se explota en la mina Afortunada (provincia de Badajoz) ha sido reconocido á las 40 varas de profundidad con los mismos caracteres que empezó á explotarse. La galena que se extrae contiene término medio 4,5 onzas de plata por quintal de mineral, y 40 por 100 de plomo. El mineral de 1.^a produce hasta 8 onzas de plata por quintal y 52 por 100 de plomo.

El filon de las minas Fuerza, S. Vicente y Malanoche parece que ha mejorado en estos últimos tiempos.

Una entrega solamente de 424 quintales que se hizo á principios de año por la 2.^a de dichas minas ha producido 129.951 rs. En la actualidad se prepara otra entrega por la mina Fuerza, que se espera sea de mucha consideracion. La mina Malanoche, reunida hoy con su colindante la Carolina, se dispone á emprender nuevamente los trabajos en grande escala.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Consideraciones sobre el proyecto de ley de minas del Sr. Collantes.

Entre los varios proyectos de ley de minas que han visto la luz pública, desde que el Gobierno presentó el suyo á las Cortes Constituyentes ha llamado muy particularmente nuestra atencion el que leyó á la Cámara el distinguido diputado D. Antonio de Collantes en la sesion del día 30 de Abril próximo pasado.

Es una verdad de todos conocida, el que la piedra angular de la minería española, la base de su prosperidad y creciente desarrollo ha sido la ley de 1825; pues bien, si á sus acertadas prescripciones debemos el renacimiento de tan importante ramo de la riqueza pública, dejémonos de peligrosas innovaciones y en vez de recopilar é importar disposiciones estrañas á nuestros hábitos industriales, procuremos estudiar profundamente el inagotable arsenal de conocimientos que encierra la imperecedera obra del regenerador de la minería española, del célebre don Fausto Elhuyar. En lugar de menospreciar sus bases cardinales procuremos solo aplicarlas ventajosamente al nivel de las necesidades de la época, modificando únicamente lo que la experiencia y la índole de la industria actualmente nos enseñen. Tengamos presente que el código de 1825 fué el fruto de muchos años de estudio y de vigiliias continuadas; el resultado de los trabajos comparativos del sabio varon, que despues de recorrer los países clásicos de la minería en Europa, dirigió por largo tiempo los destinos de la de Méjico, asociado ademas con los juristas mas afamados del país.

No olvidemos sobre todo los felices resultados que de su aplicacion hemos obtenido y que á su benéfica sombra ha germinado uno de los principales elementos de prosperidad y engrandecimiento con que cuenta la nacion.

No tratamos de analizar detenidamente el proyecto del señor Collantes, y aunque aceptamos las bases fundamentales de su importante trabajo, no por eso dejamos tampoco de reconocer que hay algunos extremos, de cuya práctica pudieran surgir inconvenientes y dificultades, otros sobradamente minuciosos, y aun algunos de peligrosa aplicacion por su novedad y oposicion á las prácticas ha tiempo establecidas.

El sabio principio seguido siempre en el comercio de *verdad sabida y buena fé guardada*, ocupa en el proyecto del señor Collantes el preferente lugar que le pertenece, eliminando una porcion de trámites embarazosos que retardan sobre manera las concesiones, perjudican los intereses del Estado y á la par que son rémoras al minero de buena fé, prestan eficaz auxilio á las asechanzas de los díscolos y aventureros, cuya fatal mision perturbatriz es fuerza destruir, si posible fuera, en su origen.

El consejo de minas, para la decision de los negocios contenciosos en primera instancia, que algunos creerán tal vez una funesta novedad en los fastos de nuestra minería, se asimila mucho á lo que se practicaba en la América Española en que cada *real* tenia sus diputados que con el inspector constituian una especie de jurado, cuyos tribunales produjeron los mejores resultados. El consejo propuesto por el Sr. Collantes reúne á las condiciones de ilustracion, independencia y celeridad, la extraordinaria ventaja de que logrará transigir casi todas las cuestiones, matando la semilla litigiosa que tan funestos resultados produce siempre. En él están representados todos los intereses, y es el justo medio digámoslo así, entre las omnímodas facultades concedidas por la ley de 1825, á los funcionarios del Estado y las que pertenecian á los abolidos consejos provinciales, cuyas decisiones en minería, se han resentido frecuentemente de la índole particular de dichos cuerpos

Es una necesidad de todos reconocida el encomendar la ins-

truccion de los expedientes á los inspectores de minas, y cuantas razones podamos alegar en apoyo de esta asercion serán infinitamente menos elocuentes que el sentimiento público que ha prejuzgado hace tiempo esta importante cuestion, rayando en lo imposible el que en los gobiernos civiles, abrumados con miles de negocios de naturaleza muy diversa, á que dan mayor importancia, sin los conocimientos especiales necesarios, y aun sin tiempo ni medios materiales, puedan incoarse los expedientes de minas con la regularidad debida, irrogándose por consiguiente á los interesados perjuicios sin cuento.

En apoyo de la conveniencia de que se revista á los inspectores de minas con las atribuciones que nunca debieron perder, con lo que hubiera ganado mucho la minería en estos últimos años, transcribimos las razones que espone el autor del proyecto que nos ocupa.

«Otra de las alteraciones profundas de la ley actual y del pensamiento del Gobierno es, que encomiendo la formacion de los expedientes de registro, denuncia, exploraciones por pozos y galerías, etc., al inspector de minas, que es la autoridad minera mas natural, mas competente, menos recargada de negocios, y mas ajena á las influencias políticas, siempre perniciosas, aventajando por consiguiente á los Gobernadores civiles en capacidad, espedicion é independencia, que son los requisitos esenciales de todo funcionario, con grande economia de tiempo y de gastos para los mineros.»

«He restituido á los inspectores de minas, como mas inteligentes, mas desembarazados y menos espuestos á perniciosas influencias políticas, el curso de los expedientes gubernativos, estableciendo para los negocios contenciosos un consejo de minas provincial, en que doy la oportuna intervencion al gobernador civil, á las corporaciones populares y científicas y á los mineros, con adjuntos recusables, cuando aquellos los exijan, simplificando los trámites de una y otra via cuanto lo permita la cumplida defensa de los interesados.»

Es muy natural y lógico el que al proponer la creacion de los inspectores de minas revestidos con casi todas las facultades gubernativas que les incumbian por la legislacion del año de

1825, se proponga también la creación de una dirección general especial de minas, dependiente del Ministerio de Fomento, cuyas atribuciones son las que le competen como jefe superior del ramo, ocupándose además de la estadística y de la formación de la carta geológica.

No obstante, la capacidad y celo de los directores generales de industria, que desde 1849 han tenido á su cargo la minería, son incalculables los males que se han originado á la industria con la supresión de la autoridad tutelar, genuina y propia que, además de vigilar por sus intereses anteponiéndose á sus necesidades, representaba debidamente á tan importante ramo de la administración. No obstante, los grandes esfuerzos hechos por la dirección general de industria en todas épocas, desde que la minería amalgamada á otros ramos no constituye un centro especial y único, no es posible que se halle atendida de la manera debida, ni que haya la unidad de acción indispensable á su fomento.

¡Doloroso es confesarlo! mas no se comprende que un ramo de industria que crea al año un valor que pasa de 250.000.000 de reales, carezca de una dirección general única, esclusiva, y que fraccionándose en dos direcciones inconexas entre sí, pase uno de los negociados mas importantes á la nombrada de Loterías, cuyo solo título demuestra la irregularidad de tan anómala organización. Además, ni la minería, ni el Cuerpo facultativo se hallan representados cual corresponde en la actualidad; aquella formando parte de una dirección que reúne una multitud de negocios importantes, y está por un individuo de su seno, sin atribuciones propias, constituyendo parte de la citada dirección que por la inmensidad de cargos y atribuciones que le pertenecen, pudiéramos llamar *Colosal*, siendo dificilísimo por lo tanto hallar un hombre que abarque la instrucción necesaria para su acertado despacho, por mas que se halle adornado de conocimientos muy superiores.

En el ciego frenesí que ha dominado á algunos hombres de centralizar la administración hasta el infinito, no han comprendido sin duda su desvarío, haciendo perecer de plétora al enfermo que pretendían aliviar.

Otras de las modificaciones esenciales que en el proyecto del señor Collantes se consignan, consisten en las garantías de estabilidad que reclama para las pertenencias mineras; en la sencillez y celeridad de los trámites para las concesiones; en el modo de adquirir y perder la propiedad de las minas; en las reformas introducidas para las exploraciones por calicatas, y especialmente en facilitar la adquisición de pertenencias contiguas, que por un espíritu restrictivo incomprensible, se prohibían pasando de un corto número, siendo así que se eluden bien fácilmente las prescripciones de la ley en este particular. ¿Qué inconvenientes ofrece el que una sociedad ó un individuo tenga varias pertenencias contiguas sobre uno ó diferentes criaderos? Ninguno, puesto que pierde los derechos adquiridos si no cumple las condiciones legales.

Considerando á las fábricas ú oficinas de beneficio como á otro cualquier establecimiento fabril, sujeto á las leyes generales que rigen en la materia y á la contribución ó subsidio industrial, prueba el diputado Sr. Collantes, que conoce los principios fundamentales que sirven de base á la economía política é industrial y respeta los adelantos de la ciencia en apoyo de la propiedad.

Los capítulos referentes á la propiedad de las minas en general, á la adquisición indirecta de las pertenencias, á los accionistas, herederos y acreedores de las minas, prueban asimismo los profundos estudios que ha hecho el autor del proyecto en un ramo tan especial y poco generalizado.

Son dignas de mencionarse y de una madura deliberación, las ideas y proyectos que emite el autor, respecto á varias disposiciones relativas á las compañías de minas; abastecimiento de maderas que han menester; relaciones de los dueños de las minas y sus operarios, cajas de ahorros ó montes-pios, etc., cuyos extremos deben formar parte de las ordenanzas generales de minas, siendo ya trabajos adelantados para cuando llegue este caso.

Respecto á impuestos, materia delicadísima y de suyo sujeta á proyectos y variaciones sin fin, nos limitaremos á esponer que el proyecto de ley de que tratamos acoge lo propuesto por

el Gobierno con ligeras variantes, y que en nuestro sentir, y sin descender á por menores, comprendemos que si bien la idea de que grave la contribucion sobre las utilidades liquidas de los minerales es justa, y por lo tanto equitativa, la creemos irrealizable, estando persuadidos, que de adoptarse tal medida, los ingresos del ramo se resentirán notablemente, descendiendo rápidamente con grave perjuicio de la Hacienda pública, y favoreciéndose de esta manera á una industria con perjuicio de las otras, siendo asi que todas están llamadas á contribuir proporcionalmente á sostener las cargas del Estado. La enunciada idea la consideramos aceptable en tésis general; pero inaplicable y en oposicion con el carácter distintivo de nuestra educacion fabril.

Si comparamos los gravámenes que pesan sobre la minería de los demás estados de Europa y los que experimenta la nuestra, advertiremos una marcada diferencia en su pró. Por consiguiente, mas que reduccion de impuestos, lo que demanda la industria nacional, es la proteccion del Gobierno, que se la libre de las restricciones y entorpecimientos que la agovian; que tengan fácil salida y económico transporte sus productos por medio de vias generales de comunicacion, seguros y cómodos puertos, libertad comercial bien entendida, y por último, que se la faciliten, á precio bajo, las primeras materias, sin cuyas circunstancias mal podrá prosperar, ni mucho menos rivalizar con la extranjera.

Finalmente, el trabajo del Sr. Collantes es muy completo y llena los grandes vacíos que hemos observado en otros. Tiende á descentralizar la minería de una manera conveniente y sin hacerla chocar en el extremo opuesto, dando la debida intervencion é importantes funciones á los agentes del Gobierno; libre la industria de las trabas y vejámenes que la comprimian, así como de un riguroso espíritu fiscal por parte de la administracion, vicios de que adolece la legislacion presente, adquirirá las condiciones necesarias para que tenga vida propia y pueda prosperar rápidamente auxiliada por la parte facultativa, la que en virtud del proyecto referido vuelve á hermanarse con ella y á cooperar unidas al logro de un mismo fin.

La fuerza sin direccion es un elemento inútil y hasta peligroso.

En buenos principios no es posible divorciar la inteligencia de la accion, ni debe comprimirse tampoco á esta por el poder, antes bien dejarla obrar en el círculo que la pertenece auxiliándola con los consejos de la ciencia.

No dudamos pues de la ilustracion de los señores diputados de la nacion y de los especiales conocimientos que distinguen al Sr. Ministro de Fomento, cuyas opiniones, cuando se discutió la ley que actualmente rige, tanto le enaltecen, que sabrán acoger del proyecto del Sr. Collantes cuanto crean beneficioso para la minería, sujetándolo á una discusion razonada, profunda y elevada, cual se merece por su importancia.

Ademas, cumple á nuestro deber, en nombre de la industria, dar las mas expresivas gracias al Sr. Collantes por su importantísimo trabajo, con el que ha hecho en nuestro sentir un emiente servicio á la Nacion y singularmente á su minería.

Observaciones sobre la explotacion, estado actual y porvenir de las capas de hulla en la provincia de Asturias.

(CONCLUSION).

Las minas de Riosa, como ya hemos dicho, suministran actualmente el combustible á la fábrica de Truvia.

La posicion en que se encuentran, lo desigual y difícil del camino que las une con Truvia, el pequeño espesor de las capas y el número de irregularidades que presentan, son otras tantas circunstancias que ocasionarán, sin duda alguna, la paralización de sus trabajos. Las labores que hoy día se siguen, y cuya descripcion por el ingeniero encargado de los trabajos ha visto la luz pública en el tomo 2.º de la *Revista Minera*, se hallan bien entendidas. En la actualidad hay en algunos puntos de las escavaciones gran desprendimiento de gases inflamables que hacen

de todo punto indispensable el empleo de lámparas de seguridad, habiéndose adoptado las llamadas de Muesseler.

En la lámina 1.^a se representa un corte horizontal dado al terreno al nivel de la galería de estraccion, en el que se ven las tres capas principales descubiertas y de las que se saca el combustible.

Parte del mineral arrancado se convierte en coke, de cuya operacion hablaremos mas adelante.

El combustible estraído tiene de costo, comprendidos todos los gastos, un real y cuatro maravedises; precio muy elevado, en sentido absoluto, pero bajo si se atiende á las numerosas escavaciones en esteril que á cada paso hay que practicar en aquellos irregulares criaderos.

No solo hay en Asturias capas descubiertas de combustible fosil en el interior de la provincia, sino tambien en el litoral, á orillas del mar Cantábrico, como las de Arnao á una legua de Avilés.

Existen en este punto dos capas muy potentes de carbon seco que marchan casi siempre paralelas, escepto en algunos casos en que tocándose se presenta el criadero de un extraordinario espesor. Ambas están reconocidas hasta una profundidad de mas de 200 metros por bajo de la superficie del mar desde el nivel del desagüe natural; pero la distancia desde este punto hasta la superficie del terreno (mas de 500 metros) ofrece dilatados campos de labor para un considerable número de años antes de llegar al límite de la explotacion económica.

La lámina 2.^a representa un corte de este criadero de hulla tan notable por todas sus circunstancias y cuyo brillante porvenir ha sido felizmente comprendido por una sociedad extranjera. La capa inferior, que es la que principalmente se explota en la actualidad, tiene de 3 á 4 metros de espesor. Las labores que ahora se explotan son esencialmente preparatorias; las de arranque están suspendidas hasta que se haya concluido un ferro-carril desde la mina al puerto de Avilés para la estraccion del carbon grueso y una fábrica de zinc, en las inmediaciones de aquella, para el beneficio de los minerales de Guipuzcoa.

Realizados estos proyectos y dispuestos los trabajos sub-

terraneos convenientes, podrán estraerse, en un sistema previsor de laboreo, sobre 40.000 toneladas de hulla al año.

Las labores de disfrute se han llevado en esta mina de dos modos principales que, en resúmen, es un mismo sistema: *grandes tajos de frente*; estos tajos tienen de 8 á 10 metros de longitud. En el centro del espesor de la capa que, por lo general, tiene muy poca inclinacion como puede verse en la lámina indicada, se hace un pequeño descalce y por medio de barrancos se arranca el mineral que queda encima dejando unos cuantos pies en el techo. La roca es extraordinariamente consistente y se sostiene bien sin fortificacion alguna; mas para evitar todo accidente se colocan algunos palos en el centro de la escavacion. Estos tajos se llevan unas veces marchando sobre el criadero en sentido de su direccion y otras subiendo en el de su máxima pendiente. Tales son los dos métodos diversos que se han anunciado.

No hay gases inflamables y se emplean para el alumbrado candiles comunes.

El carbon explotado en esta mina ó se ha vendido en el pais, ó embarcado para otros puntos.

Para facilitar el embarque en lo sucesivo se construye, á espensas de la sociedad que explota la mina, un ferro-carril hasta el arenal denominado S. Juan, que tendrá unos 5.000 metros de longitud comprendidos 600 de un túnel abierto sobre roca muy consistente del que hay ya practicable mas de una tercera parte.

En el citado punto de S. Juan se proyecta la construccion de un puerto que, al mismo tiempo que hará mas fácil y económica la salida de los carbones de Arnao, favorecerá extraordinariamente el desarrollo en general de la industria del pais, y el de la carbonifera especialmente.

Por lo que hemos dicho se deduce que los puntos principales por donde se estraee carbon en Asturias son: Gijón y Avilés. Las cantidades estraídas por Villaviciosa son insignificantes, y sobre el puerto de Rivadesella no se vé ya carbon para embarcar. Al fin de esta memoria insertamos un estado, aunque no completo, interesante, de las cantidades de combustible esportado de Asturias desde el año de 1828.

Hemos indicado ya, apoyados en la opinion de un distinguido ingeniero, que en Asturias hay carbones de muy distintas clases y á propósito para todos los usos que la industria requiere: al hablar en otra memoria de las fábricas de Mieres hicimos mencion del coke que en ella se consume. En Riosa se fabrica tambien para el consumo de la fábrica de Truvia un coke limpio, compacto y de la mejor calidad. Advertimos igualmente que en muchas de las minas que se explotan, ó no se aprovecha el carbon menudo, ó si se hace es en muy pequeña escala ¿En qué consiste, pues, que el coke de Asturias no se presenta en los puertos del Mediterráneo? Las minas que se hallan lejos de los puntos de embarque y con lentos ó difíciles medios de comunicacion con el litoral, se comprende fácilmente que no podrán fabricar coke ni contribuir al desarrollo y prosperidad de la importantísima industria metalúrgica de la costa del Mediterraneo; pero lo que causa estrañeza, lo que no se acierta á esplicar es, como otras minas que se hallan en circunstancias mas ventajosas no compiten con los coques estrangeros cuando el combustible de que pueden fabricarlo no tiene aplicacion en el pais ni fuera de él. Para darnos cuenta de esta anomalia no encontramos mas que dos razones, ambas muy poderosas y que reasumen en sí el objeto esencial de esta memoria y el porvenir de la industria carbonifera del norte de España. La primera es la falta de puertos en la costa asturiana á donde puedan concurrir buques de gran porte que por un flete módico conduzcan el combustible á las aguas del Mediterráneo y á otros puntos del globo. La 2.^a es la carencia de vias férreas de comunicacion y el precio elevado de los transportes en la actual de Langreo. Creemos que al gobierno de S. M. toca examinar muy detenidamente esta cuestion y fijar é imponer precios máximos muy poco elevados en los transportes del combustible por los caminos de hierro, antes que recargar los de procedencia estranjera con crecidos derechos que en último resultado vienen á destruir y anonadar las fábricas de plomo de Almeria y Cartagena sin que su muerte, que tanto luto esparce por una buena parte de la peninsula, mejore ni acreciente la tan importante como olvidada explotacion carbonera.

Ya lo ha dicho antes que nosotros un ilustrado ingeniero español de reputacion europea: los carbones de Asturias reclamaban, no derechos portectores que la ciencia de los Smiths y Estradas abiertamente condena, sino multiplicados y fáciles medios de comunicacion. Por costosos que estos sean de practicar; por muy grandes que se presenten las dificultades que para su ejecucion el terreno ofrezca; por muy numerosos que se cuenten los entorpecimientos que para el desarrollo de la industria asturiana tenga que vencer, abrigamos la linsonjera esperanza de verla, arrollando tan grandes obstáculos, ocupar el rango que el dedo del Omnipotente la señaló al depositar en su suelo tan grande y apreciada riqueza.

Estado de las cantidades de hulla esportadas por los puertos de la provincia de Oviedo en los años que á continuacion se espresan.

Años.	Gijon.	Avilés.	Villaviciosa.	Lastres	Rivadella.	Total en quintales.
1828	75.812	3.912	890	"	"	80.814
29	97.995	9.500	3.635	"	"	111.130
30	117.666	3.000	1.720	"	"	122.386
31	121.201	"	2.999	"	"	124.200
32	139.831	"	3.934	"	"	143.765
33	169.295	"	8.170	"	"	177.465
34	136.107	"	3.739	"	"	139.846
35	251.304	7.412	20.169	"	"	278.885
36	183.467	76.139	16.521	"	"	276.127
37	224.196	74.530	14.464	"	"	313.190
38	195.524	78.268	14.487	"	"	288.279
39	256.359	67.433	26.050	"	"	349.842
40	205.400	59.812	20.924	"	"	286.136
41	166.011	43.577	31.846	"	"	241.434
42	402.405	46.756	42.565	"	"	491.726
43	336.610	72.413	18.857	2.200	"	430.080
44	443.457	70.092	59.340	2.900	240	576.031
45	501.008	94.151	71.070	9.700	?	675.929
46	445.296	47.804	69.865	8.200	?	571.165
47	?	?	?	?	?	546.644
48	?	?	?	?	?	952.339
49	423.867	?	?	?	?	423.867+∞
50	415.391	?	?	?	?	415.391+∞
51	648.556	?	?	?	?	648.556+∞
52	630.879	?	?	?	?	630.879+∞
53	646.031	?	?	?	?	646.031+∞

1.^o Llama la atención que en el año de 48 se haya esportado de Asturias una cantidad de carbon casi doble que en el de 47; pero debe advertirse que en el primero está incluido el combustible embarcado en el puerto de Luarca que no se halla en los otros totales.

2.^o De los 646.031 quintales que en el año de 1853 se han esportado por el puerto de Gijón, solo han sido trasportados por el ferrocarril 284.500 quintales desde el túnel del Carbayín y las estaciones de Malpica y Bendición á las cuales conducen el combustible en caballerías desde el valle de Langreo.

3.^o La cantidad de coke esportada actualmente de Asturias ha ascendido en el de 47 á unos 24.000 quintales, tipo máximo, disminuyendo considerablemente desde entonces y en la actualidad puede decirse que es nula.

Valenciennes 17 de Setiembre de 1854.—Fernando Bernaldez.—Juan Pablo Lasala.—R. Rua Figueroa.

Fahrkunst.

Hace algún tiempo que hay un nuevo sistema de máquinas para la subida y bajada de los trabajadores en las minas; le constituyen los *Fahrkunst*, que pueden llamarse *máquinas de ascension*.

El principio de este aparato es el mismo que el empleado en el Hartz. Consiste en dar un movimiento de *vá y ven* en sentido contrario á dos vástagos ó tirantes verticales que sostienen unas mesetas ó balconcillos, que se colocan enfrente unos de otros al principio y al fin de cada oscilación. Supongamos que un obrero que vá á subir se coloca en una de las mesetas del tirante que se eleva; en el momento en que una meseta del otro tirante se pone en frente de la primera, el obrero se coloca en esta nueva meseta; el movimiento cambia, la segunda meseta sube mientras que la primera baja, etc.

Mr. Warocqué que ha establecido una máquina de este género en Marimont (Bélgica) ha empleado tirantes de madera de abeto bien escuadrados, con ensambladura de cortes oblicuos en línea quebrada, y cuyas estremidades están aseguradas por dos abrazaderas de hierro clavadas. Al emparejar las mesetas no queda entre ellas mas que el espacio necesario para el juego de la máquina. Se hallan construidas de tal suerte, que se está en ellas con toda comodidad, aun cuando suban y bajen obreros al mismo tiempo: están afianzadas al tirante por medio de una vigueta sujeta también en él, y llevan un pasamanos ó balconcillo, que las rodea por todos lados, á escepcion del costado en que se hace el paso de una á otra. Por este mismo costado tiene charnelas una parte de la meseta para que pueda levantarse, de manera que aun cuando la espalda ó pie de un obrero sobresalga de aquella no le puede ocurrir accidente grave.

En la mina Enrique Guillermo de Seraing (Provincia de Lieja) se ha construido un *fahrkunst* con cuatro tirantes de hierro á los cuatro ángulos de las mesetas: estas no pesan mas que unos 40 kilogramos, mientras que en el sistema Warocqué pesa cada una de ellas 90 kils.; y sin embargo hay en aquellas mas seguridad, porque aunque se rompa un tirante ó vástago pueden los otros sostener aun el aparato. El hierro presenta además una gran ventaja sobre la madera con respecto á la resistencia, pues sabido es que á igualdad de peso, tiene el hierro 20 veces mas resistencia que la madera. Por otra parte, en el hierro son fáciles los empalmes, mientras que con las maderas los ensambles no pueden hacerse sino es por medio de grandes abrazaderas de hierro que aumentan mucho el peso de los tirantes. En el aparato Warocqué las abrazaderas tienen 5,85 de longitud, que viene á ser la tercera parte de longitud de las piezas de madera que forman el tirante, y tienen con los pasadores mas de $\frac{1}{3}$ del peso total del tirante. Otra ventaja del hierro sobre la madera es la posibilidad de dividir ó desarmar los tirantes. Con la madera se tiene que fijar la meseta al rededor del tirante, mientras que con el hierro se puede sostener por todos los ángulos. En el primer caso se pierde

un espacio igual al grueso del tirante central, y en el 2.º toda la meseta está libre. La division de los tirantes permite tambien dar mas ligereza al aparato. En el caso de los tirantes de madera es necesario para sostener las mesetas, unas viguetas bastante solidas para que no cedan las estremidades. Los pasamanos son tambien mas fáciles de establecer, como que basta una sencilla barra fijada á los vástagos de hierro.

En el *fahrkunst* de la mina Enrique Guillermo el hierro de los tirantes está ensamblado en forma de horquilla. Sus dimensiones son :

Diámetro del tirante. 0,º050
Pasadores.. . . . , 0,º030

Una seccion dada por la ensambladura es cuadrada ; y el costado es de 0,º060 repartidos de modo que cada lado de la horquilla tenga 0,º015 de espesor, y el pasador 0,º030. Los brazos de dicha horquilla se prolongan 0,º030 por bajo del pasador, y la espiga se prolonga hacia arriba 0,º030.

La ensambladura tiene así una solidez notablemente mayor que el tirante. La escotadura que hay por cima del ensamble tiene por objeto recibir las estremidades de las mesetas ; y debajo de estas hay una barra de hierro para afianzar los vástagos.

Las mesetas tienen una forma trapezoidal, y un espacio suficiente para que se coloquen en ellas dos hombres, á fin de que sirvan para ascension y bajada : tienen una longitud de 1,º05 de lado interior, y 0,º95 en el exterior, su ancho es de 0,º55: entre las mesetas es necesaria una holgura de 0,º08 á lo menos, y entre las mesetas y la roca una distancia 0,º05; de suerte que es preciso para un *fahrkunst* como el de Seraing (mina Enrique Guillermo) un pezo de 1,º25 de lado á lo menos.

Cuando el espacio es demasiado reducido se puede adoptar otra disposicion, como la empleada en la mina Carolina en Seraing; las mesetas son mas pequeñas, de modo que no puede colocarse en ellas mas que un solo hombre ; pero para que pueda servir al mismo tiempo para la subida y bajada, se ha duplicado el número de mesetas: la distancia de estas entre sí no es mas que la corrida del piston ; despues de una meseta destinada á la bajada, viene otra destinada á la subida, y así

sucesivamente. Un obrero que suba y otro que baje nunca se encuentran sobre dos mesetas que estén en frente , pero se cruzan en el camino.

Comparacion de los pesos del Fahrkunst de Enrique Guillermo, y el de Mr. Warocqué.

En la mina Enrique Guillermo de Seranig se han calculado las dimensiones de los tirantes, de manera que con el máximo de carga, es decir, cuando hay un hombre sobre cada meseta el hierro sostiene 5 kilogramos por milímetro cuadrado. Los tirantes no tienen las mismas dimensiones en toda su altura; varian de 100 en 100 metros así es que hay muchas series de tirantes de diferentes dimensiones. Ademas como los obreros se colocan mas bien adelante que atrás, las barras ó armaduras que sirven de sostenimiento á las mesetas en la parte delantera son mas fuertes que las posteriores.

DIAMETRO DE LAS BARRAS

	De adelante. milímetros.	De atras. milímetros.
1.ª	28	20
2.ª	25	17
3.ª	18.5	14
4.ª	14	9

Para 320 metros de profundidad estas

barras ó armaduras pesan... 3.118 kilogramos.
40 mesetas pesan poco mas ó menos. . . . 1.600 idem.
Los pasamanos, ó balconcillos. 120 idem.

Total. 4.858 kilogramos,

es decir cerca de 1.500, kilogramos por 100 metros.

En el aparato Warocqué, los tirantes de

madera para 212.º pesan. 3.550 kilogramos.
Las abrazaderas y demas herraje para fortalecer los extremos de los tirantes. . . . 1.350 idem.
56 plataformas á 90 kilogramos 5.240 idem.
Soleras ó piezas de sostenimiento. . . . 1.860 idem.

Total. 10.000 kilogramos,

ó sea cerca de 5.000 kilogramos por 100 metros.

En la máquina Warocqué la corrida es de 3 metros, y en la de Seraing es de 4, estando por consiguiente las mesetas á la distancia de 6 metros en el primer caso, y de 8 id. en el segundo. Es muy ventajoso dar una gran corrida, porque se disminuye el número de mesetas, y se pueden disminuir las dimensiones de los tirantes, puesto que el peso es menor. Se disminuye también por este medio el número de paradas; es verdad que el establecimiento de la máquina es un poco más difícil.

Todos estos sistemas de máquinas deben establecerse con mucho cuidado. Para esto, en las máquinas de tirantes de madera se dispone de distancia en distancia en el pozo cruceros de madera por los cuales debe pasar el tirante. Las máquinas con vástagos ó tirantes de hierro es necesario colocarlas aun con más cuidado, porque el sistema es menos rígido. Basta para los tirantes superiores fijar unas especies de zapatas de madera dura en una viga que atraviesa al pozo, y en las cuales se hace una abertura para el paso de los tirantes. Por este medio se mantiene la verticalidad del sistema, y se impide el movimiento de torsión.

Para la parte inferior este medio es insuficiente, porque los tirantes ó vástagos no tienen bastante rigidez: entonces es preciso guiar á las mismas mesetas. Se sujeta debajo de cada una de estas una traviesa de madera terminada en cada lado por una pieza de hierro fundido que por medio de una garganta abraza suavemente á una guía vertical fija: para evitar gran parte de este rozamiento suele agregarse á cada una de estas piezas de fundición un rodillo.

Otro punto importante en la aplicación de estas máquinas es el impedir los efectos de una rotura en los tirantes. Para forzar á estos á detenerse siempre en el límite de la corrida cuando se tiene un tirante único, se fijan en él por medio de aros de hierro dos prismas triangulares, y á los dos costados del tirante dos fuertes almohadillas: y para que el contacto se verifique sin choque se ponen debajo de los prismas, ó sobre las almohadillas unas corchas.

En Seraing, se han sujetado entre sí á los tirantes por medio de planchas de hierro, ó especies de rails planos muy sólidos

que vienen á abrazar á las varillas ó barras de las plataformas, y están reunidos de dos en dos y por sus extremos con pasadores. Estos rails son los que al fin de la corrida de los tirantes vienen á reposar sobre la viga que completa el aparato, la cual está cubierta de corchas.

Para sujetar los dos tirantes, ó los dos sistemas de bajadas se hace uso en Seraing de una cadena que pasa sobre una polea fija en el pozo. Estas cadenas son como las ordinarias que se arrollan sobre dos poleas en cada punto en que se establece el equilibrio.

Una de las grandes dificultades de estas máquinas consisten en equilibrar el peso de los tirantes: Mr. Warocqué ha empleado el balancín hidráulico; consiste en dos cilindros comunicados entre sí por la parte inferior; se mueven en ellos dos pistones en que están fijos los tirantes, y de aquellos uno está unido al vástago del pistón de vapor. Debajo de los pistones del balancín hidráulico, los cilindros están llenos de agua. Este medio es bueno; pero es necesario que los cilindros contengan el agua sin que se pierda cosa alguna de ella, cosa no muy fácil, porque en este aparato la presión es muy grande. Así en el aparato Warocqué aunque los pistones tengan 0,50 de diámetro, para llegar á 220^m de profundidad hay una presión de 20 atmósferas, lo que hace que el agua se escape siempre un poco á pesar de todo. También es necesario reponer de tiempo en tiempo la cantidad de agua por una bomba impelente.

En Seraing se han empleado las cadenas inglesas, y por esto era preciso hallar un medio de hacerlas enrollar sobre un gran diámetro; los tirantes están de 0,60 á 0,80 de distancia uno de otro, y una polea de tan pequeño diámetro funcionaria mal, porque el deterioro de las cadenas inglesas aumenta, á medida que el radio es menor; dificultad que se ha evitado distribuyendo la carga sobre tres poleas. El inconveniente que esto ofrece consiste en el gran desarrollo de cadena, que produce por lo tanto mucho mayor deterioro de ella, y al cabo de cierto tiempo es necesario recorrer la cadena, ó retirar las poleas.

Cálculo de las máquinas destinadas á la ascension de los obreros en las minas.

Se deben calcular estas máquinas de manera que puedan marchar cuando están completamente cargadas de hombres.

En la de Seraing que vá á 520 metros con una meseta ó plataforma para cada 8 metros, hay 40 mesetas que debe llevar cada una un hombre.

Suponiendo que el peso medio del hombre es 75 kilogramos, se tendrá que hacer un esfuerzo de $40 \times 75 = 3000$ kilogramos, hecha abstraccion de las resistencias.

Si la velocidad es de 0,^m50 por segundo el efecto útil deberá ser de 1500 kilográmetros, y si la velocidad es de 1 metro el efecto útil será de 3000 kilográmetros, ó 40 caballos. (Como la presion del vapor y el peso que hay que levantar son muy variables, supondremos que solo la mitad de la presion trabaja útilmente.) En cuanto á la velocidad con que se puede marchar, la experiencia vha demostrado que se podia ir con 1,^m50, pero es necesario que despues de cada golpe de piston haya un momento de reposo, el cual se obtiene por una *catarata*.

Supongamos una corrida de 4,^m y una velocidad de 0,^m50; será menester 8 por la corrida, y si se quiere una suspension de 1'', un obrero recorrerá 4 metros en 9'', y los obreros que se sigan llegarán arriba con intervalos de 18''.

La duracion de la subida es de $320 \times \frac{9}{4} = 720'' = 12'$ siendo 320^m la profundidad del pozo. Si las 40 mesetas están cargadas saldrán del pozo 40 hombres en 12 minutos; en 48 minutos saldrán 160.

Un hombre sube algo mas de prisa suspendido, pero en el mismo tiempo el *Fahrkunst* subirá mucho mayor número de obreros. Así para subir 160 obreros por medio del cajon suspendido (*cuffal*) suponiendo que suban 7 obreros á la vez y en 8 minutos, será menester $\frac{160 \times 8}{7} = 174$ minutos ó cerca de tres horas.

La dificultad de estas máquinas está en arreglarlas bien;

porque como todas las máquinas de movimiento alternativo es difícil arreglar su curso. Aquí es necesario que la corrida sea constantemente la misma cualquiera que sea la carga, y sin embargo esta es escesivamente variable. Es preciso, como se ha visto, calcular la fuerza suponiendo que se debe subir un hombre sobre cada meseta, mientras que cuando bajan los hombres, basta un cierto número para vencer el rozamiento, y cuando hay mas, el movimiento tiende á acelerarse mas y mas. Durante mucho tiempo se hicieron tanteos sin grande éxito para hacer funcionar la máquina de Seraing; nunca se podia lograr el tiempo de pausa que se queria, habia choque al fin de cada corrida y el tiempo de pausa en el descenso era nulo, por decirlo así, porque tan pronto como los obreros pasaban de un tirante á otro, habia inmediatamente movimiento. Para obviar este inconveniente, se empleó primero un freno, pero no lo remediaba mas que en parte, porque obraba siempre de una manera uniforme, qualquiera que fuese la velocidad. Al fin se logró salir de esta dificultad felizmente, por la aplicacion de un freno de agua llamado *moderador* que obra tanto mas enérgicamente cuanto mayor es la velocidad.

PATRICIO FILGUEIRA.

Del *Boletin* de la sociedad geológica de Francia, sesion del 3 de Setiembre del año próximo pasado, tomamos la nota siguiente de Mr. Dumont sobre los terrenos que llama *geiserianos*.

«Los terrenos que yo he llamado *geiserianos* constituyen una série independiente que se distingue tanto de los plutónicos como de los neutumianos. Del mismo modo que los plutónicos proceden de lo interior de la tierra. Unos y otros se hallan en filones y en masas no estratificadas, y no contienen fósiles; pero difieren entre sí tanto por su modo de formacion como por su naturaleza. Los terrenos plutónicos han sido producidos por fusion ígnea, mientras que los *geiserianos* lo han sido por emana-

ciones gaseosas y acuosas análogas á las de los *geysers* y de las fuentes minerales. Los unos segun la espresion de Mr. Elie de Beaumont, han sido producidos á la manera de las lavas y los otros á la del azufre. Estos se distinguen ademas de los primeros por las sustancias metalíferas y litoideas variadas, raras veces feldespáticas, que los componen, por su textura cristalina no uniforme, concrecionada, celulosa, compacta, conglomerada ó suelta, muy diferente de la que se observa en los terrenos plutónicos.

Por otro lado, si los terrenos geiserianos han sido formados comunmente, como los neutunianos, por la via húmeda y se hallan algunas veces compuestos de rocas, cuya naturaleza (cuarzosa, arcillosa ó caliza) y textura recuerdan las de las rocas que constituyen estos últimos, debe decirse que las mas de las veces se distinguen de ellos por las materias metalíferas ó litoideas que encierran, por su textura por lo regular cristalina y concrecionada, y en todos los casos por su origen, su forma no estratificada y la ausencia de restos de cuerpos organizados.

Así, los terrenos geiserianos difieren de los plutónicos por su modo de formacion y su naturaleza, y de los neutunianos por su origen y su forma; y estas diferencias nos han parecido suficientes para motivar la admision de esta tercera série en la carta geológica de la Bélgica (1).

Podria decirse que los terrenos geiserianos no son mas que masas accidentales en medio de los otros terrenos, pero si su extension está lejos de ser tan considerable; su importancia, bajo el punto de vista de la industria, compensa lo que le falta con respecto á eso. Tambien se notará acaso que el límite entre ciertos depósitos geiserianos y neutunianos de naturaleza arcillosa, arenácea, etc., no siempre se halla bien marcado. Responderé con respecto á esto que las materias arcillosas ó arenáceas eyeculadas en las hendiduras de la costra del globo y que han con-

(1) Debe tenerse en cuenta sin embargo que los terrenos geiserianos podrán entrar en la clase de los plutónicos cuando se halle generalmente admitido que estos últimos no tienen un modo exclusivo de formacion. (Nota del autor).

servado en ellas su forma y su textura, pertenecen á los terrenos geiserianos, pero que estas materias entran en la série neutuniana cuando toman otras formas ú otras texturas por la accion de fuerzas que obran en la superficie de la tierra. La misma regla se sigue cuando se colocan en los terrenos neutunianos los fragmentos de pómez, las escorias, etc., transportadas por el agua y depuestas por capas en un lugar mas ó menos apartado de aquel en que estos fragmentos hacian parte de los terrenos plutónicos.

Los terrenos neutunianos han sido divididos, segun la época de su formacion en primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios, y subdivididos, segun la misma regla, en grupos, sistemas, tramos, etc. Por lo que respecta á los terrenos geiserianos, yo no he creído debia dividirlos cronológicamente, sino segun su naturaleza, porque el carácter mineralógico es el que se toma en cuenta para esto mas generalmente. Sin embargo, diré que los minerales de hierro del Condros pertenecen al sistema Aacheniano (carbonífero), pues que dichos minerales se ligan íntimamente á las arenas y arcillas de liñitos de Andenne, en todo semejantes á las arcillas Aachenianas de liñitos de Beaudour, cuya posicion geológica he fijado en 1849 etc. (1).»

Química—Silicio, titano.

He aquí un resumen de las investigaciones de Mr. Henri Sainte-Claire-Deville, en que ha ocupado Mr. Dumas á la Academia de ciencias de Francia en la sesion del 30 de Abril de este año.

Existe entre las combinaciones del oxígeno con los cuerpos simples una serie de sustancias cuyas analogias son bien

(1) El ejemplo mas notable de formacion geiseriana que en España se presenta es sin duda el criadero de Riotinto. Nosotros creemos adoptando en esta parte las ideas de MM. Elie de Beaumont y Dumont que aquellas grandes masas han sido producidas á la manera del azufre, no á la manera de las lavas. (Nota del traductor).

patentes, y que se pueden caracterizar por un rasgo particular de su historia. A ellos se aplica ese método tan fecundo en resultados de todas especies, el único que permite aislar sus elementos con alguna facilidad, cuya primera idea es debida á los señores Gay-Lussac y Thenard: Estos óxidos inatacables por el cloro libre se trasforman en cloruros en contacto del carbon y bajo la influencia de una corriente de cloro á una temperatura poco elevada. Entre ellos están los cuerpos de que nos ocuparemos en esta nota, á saber, la sílice, el ácido titánico y el ácido bórico, sustancias muy abundantes en la naturaleza, pero cuyos radicales no han sido estudiados aun en todos sus detalles.

Por medio de la reaccion del cloruro de silicio sobre el sodio en aparatos descritos en una memoria sobre el aluminio, y por procedimientos idénticos á los que sirven para la preparacion de este metal, ha llegado Mr. Deville, por la primera vez á producir el silicio con las nuevas propiedades que vamos á describir.

Cuando se trata el sodio por el cloruro ó fluoruro de silicio en una cápsula y en un tubo calentados al rojo, se pueden destruir las últimas trazas del metal, y basta entonces lavar el residuo, para obtener el silicio con todos los caracteres que le señala Berzelius; pero si se eligen en la masa las porciones que no quedan adheridas á la cápsula, si se las introduce en un crisol, rodeadas y recubiertas de sal marina pura y fundida, y si se le calienta á una temperatura muy elevada, que sea suficiente para volatilizar la mayor parte del cloruro alcalino, se encuentran dos clases de productos que varian segun la temperatura y la naturaleza del fundente. Se puede desde luego reproducir el silicio grafitoide, que el autor de estas investigaciones ha descrito ya, y que igualmente suministra la fundicion del aluminio. Se obtiene tambien el silicio fundido en medio de una matriz que resiste á la accion del fuego: entonces se halla con frecuencia cristalizado.

El silicio cristalizado tiene en su color muchas analogias con el hierro holoigisto un poco irisado; su forma no puede medirse con precision, porque las caras de los cristales se hallan siempre encorvadas; pero esta forma se parece de tal modo á la del

diamante, que esta semejanza ha sido advertida desde luego por todos los mineralogistas que han podido examinarla. El cristal un poco voluminoso, que ha sido sometido por Mr. Dumas al examen de la Academia, presentaria seis de las caras del sólido de cuarenta y ocho facetas, que es una de las formas del diamante, en la hipótesis de que dependiese del sistema regular. En este estado el silicio, raya el vidrio. La análisis de los cristales que acompañaban el ejemplar de que se trata ha dado los siguientes resultados: 100 partes de silicio han formado 205 de sílice, y el cálculo exige 209. La pequeña cantidad de materia que faltaba contenia todavia sílice y hierro. Las impurezas eran por tanto despreciables.

Así, pues, el silicio, como el carbon, á cuyo lado se le ha colocado en la serie de los metaloides, es susceptible de tres formas distintas; el silicio de Berzelius, que representa el carbon ordinario, el silicio grafitoide, que corresponde al grafito, y se obtiene en las mismas circunstancias que el grafito artificial, y en fin, el silicio cristalizado que es análogo al diamante.

Mr. Deville ha presentado á la Academia silicio fundido extraido de diversas gangas, y no puede por tanto precisar nada, ni sobre la temperatura que es necesario á esta fusion, ni sobre el modo que para la preparacion convenga adoptar, advierte tan solo que el silicio se apodera del hierro donde quiera que exista, aun en los vasos de porcelana que corroe de un modo particular (1). Para preparar el silicio es preciso no descuidar ninguna de las precauciones necesarias para purificar las sustancias que se emplean, en particular el sodio. Para analizarle se pone con algunas gotas de ácido nítrico en un pequeño crisol de porcelana, y se añade una gota ó dos de ácido fluorhídrico puro, (el silicio en este estado resiste la accion del ácido fluor-

(1) Obra en efecto sobre la alúmina, al menos en presencia de las bases, dando productos que parecen nuevos, y que el autor se ocupa en analizar. Las vasijas de que M. Deville se sirve de preferencia son crisoles embrascados con carbon preparado en retortas, y que se calcinan y se sumergen aun calientes en ácido hidroclicórico. Despues de una larga permanencia en el ácido y de repetidos lavados son estos crisoles bastante buenos.

hídrico y del agua regia); todo debe disolverse y el líquido evaporado á sequedad, no debe dejar ningun indicio ferruginoso.

Mr. Deville ha reconocido que el silicio se liga con los metales, y en particular con el cobre, al que comunica una dureza tal que resiste á la accion de la lima. Esta aleacion es una especie de *acero* de cobre.

El titano obtenido por procedimientos enteramente semejantes y calcinado en crisoles de alúmina es un cuerpo infusible á la temperatura en que el platino fundido pasa el estado de vapor, se asemeja al hierro holigisto muy fuertemente irisado, y cristaliza en prismas de base cuadrada.

En otra comunicacion Mr. Deville dará á conocer el resultado de un trabajo análogo que ha emprendido sobre el boro y el circonio.

(*L'Institut.*)

ESTADISTICA.

Acompañamos á nuestro número de hoy un resumen estadístico anual del ramo de minas deducido del último quinquenio, comprendiendo por provincias los productos de esta importante industria, el número de obreros ocupados en sus faenas y los ingresos directos que ha obtenido el Tesoro.

Tambien estampamos á continuacion el estado de los valores que se han producido en cada artículo.

Creemos que nuestros lectores verán con gusto ese cuadro tanto mas interesante por haberse carecido de la estadística del ramo de minas desde que se halla en práctica la vigente ley. Tenemos entendido que dicho trabajo se debe á los mismos funcionarios que plantearon y desarrollaron la estadística minera en la estingida direccion general del ramo; y que para mayor exactitud se han tenido tambien presentes las numerosas observaciones hechas por la visita general de minas que posteriormente se practicó por disposicion del Ministerio de Hacienda. Por lo que consideramos muy aproximado el referido estado, deseando vivamente que el Gobierno dedique la atencion que reclama la estadística minera, adoptando las disposiciones necesarias para que este ramo, cuyo renacimiento data de la ley de 1825, alcance el grado de prosperidad que su importancia presente hace esperar.

Estado de los valores que representan los productos anuales del ramo de minas, deducidos del quinquenio de 1849 á 1854.

Cantidad. Quintales.	GENERO Y SU PRECIO.	Rs. vn.
2.425.500	Carbon y lignito á 2 rs.	4.851.000
488.500	Coke á 4 ¹ / ₂	2.198.250
2.000	Asfalto á 60 rs.	120.000
11.250	Azufre á 48 rs.	540.000
575.400	Hierro maleable á 80 rs.	46.032.000
161.200	Idem colado á 45 rs.	7.254.000
11.000	Acero á 240 rs.	2.640.000
1.355.560	Plomo á 65 rs.	88.111.400
50	Litargio y minio á 65 rs.	3.250
92.350	Galena á 40 rs.	3.694.000
67.600	Alcohol de hoja á 50 rs.	3.380.000
26.140	Cobre á 500 rs.	13.070.000
43.800	Mineral de cobre á 60 rs.	2.628.000
14.465	Azogue á 800 ms.	11.572.000
8.000	Mineral de azogue á 40.	320.000
150	Estaño á 500 rs.	75.000
230	Régulo de antimonio á 200 rs.	46.000
4.100	Zinc á 140 rs.	574.000
2.470	Laton á 500 rs.	1.235.000
14.000	Calamina á 25 rs.	350.000
400	Manganesa á 40 rs.	16.000
1.780	Cobalto á 200 rs.	356.000
2.730	Nikel á 160 rs.	436.800
2.500	Grafito á 40 rs.	100.000
3.500	Sulfato de sosa á 8 rs.	28.000
5.000	Caparrosa á 50 rs.	250.000
5.000	Alumbre á 80 rs.	400.000
1.500	Almagra á 20 rs.	30.000
65	Oro á 2.560 rs. marco.	166.400
4.500	Mineral aurífero á 100 reales quintal.	450.000
178.390	Plata á 190 rs. marco.	33.694.100
42.400	Mineral argentífero.	3.392.000
	Valor total producido por la minería anualmente.	228.013.200

Del Correo de Cartagena del 17 de mayo tomamos el siguiente

ESTADO de los plomos y platas que han producido las fábricas de fundición establecidas en el distrito de Cartagena desde el año de 1842.

Años.	Número de fábricas de que proceden		Plomos.		Plata.	
	Los plomos.	La plata	Quintales.	Libras.	Marcos.	Onzas.
1842	2	1	370	55	143	7
1843	10	8	28162	92	27836	4
1844	23	9	74293	75	31861	3
1845	21	5	178768	23	32144	1
1846	26	6	252014	6	20130	7
1847	26	4	119008	1	20883	5
1848	28	4	141267	1	21559	4
1849	32	2	192566	87	22164	2
1850	40	2	252738	88	19514	2
1851	45	3	326471	41	20892	7
1852	51	3	349204	83	12205	
1853	55	2	365859	81	6733	3
1854	49		324279	33		
Total.	408	49	2585005	6	235869	5

VARIETADES.

El 30 de abril comenzaron á oírse en los pueblos próximos al Vesubio algunas detonaciones que indicaron á los habitantes, la erupcion que debia ocurrir mas tarde. En efecto al anocheecer del mismo dia empezaron á saltar piedras á mas de 20 metros, y al poco rato salió un torrente de lava por la anchà boca del crater.

El dia 1.º de mayo á las 7 de la mañana abrióse otro nuevo crater en la elevacion que separa el segundo cono de la montaña Gautray, llamada así por haberse precipitado en sus entrañas un frances que llevaba este apellido. A corta distancia de este crater apareció otro mucho mayor, y á las 9 de la mañana arrojaban á un tiempo la abrasadora lava con una fuerza extraordinaria.

Felizmente tomó la misma direccion que en 1839, descendiendo lentamente hacia el Vitrema, anchuroso valle situado al pié del Vesubio y en la parte opuesta á la ciudad de Nápoles.

A las 6 de la noche, se reunió toda la lava que habian vomitado los tres cráteres, en una masa compacta, cuyo espesor se calcula en 5 metros y en 200 de estension. Esta montaña de materias inflamadas se precipitó en el valle desde una altura inmensa, semejante á una cascada de fuego, abrasando cuantos árboles y plantas se oponian á su paso y presentado á la vista de los espectadores un cuadro magnifico á la par que horrible. En 28 horas recorrió la lava mas de dos millas, cerca de una legua.

Felizmente no ha habido que lamentar ninguna desgracia.

El número de ensayos hechos en el año de 1854 á instancia de particulares en el laboratorio de la escuela de ingenieros de minas, ha sido 509, en esta forma:

Oro..	2
Plata..	25
Cobre..	58
Estaño..	1
Zinc..	5
Plomo..	16
Manganeso..	5
Antimonio..	5
Hierro..	25
Carbon..	10
Cobalto..	1
Oro y Plata.	1
Cobre argentífero..	45
Zinc idem..	2
Plomo idem.	162
Antimonio idem.	5
Cobre y plomo idem.	8
Cobre y antimonio.	5
Plomo y antimonio.	4
Cobre y plomo.	1
Cobre y hierro.	2
Cobalto y níquel.	1
Zinc y hierro.	5
Aleaciones metálicas.	15
Cales.	5
Que no han contenido metal utilizable.	101

509

Comparando este número con el correspondiente á 1853 se observa una diferencia de cerca de una décima parte menos en los ensayos de 1854.

Extractamos de la memoria facultativa que ha escrito el ingeniero D. Amalio Maestre, sobre los terrenos de sulfato de yeso situados en el término de Colmenar de Oreja de esta provincia, dirigida á las sociedades mineras *Lemosina y Conservadora* los siguientes datos.

«Entre las distintas formaciones geológicas de que se halla formado el suelo de la provincia de Madrid, existe una terciaria de mucha importancia, que partiendo de la de Guadalajara corre hácia el O. hasta las inmediaciones de la capital, y al N. hácia la provincia de Toledo.

»El Tajo, rio considerable que nace en las montañas que separan los antiguos reinos de Aragon y Castilla al N.E. de esta, y el Jarama, que tiene su origen en la cordillera de Guadarrama al E. del puerto de Somosierra, corren á unirse en las inmediaciones de Aranjuez por lechos muy profundos escavados, sus últimas leguas, en la referida formacion terciaria; y estos lechos que son las célebres vegas del Jarama y del Tajo, permiten observar aquella, y las distintas partes de que se compone, cual si se hubiera hecho expresamente un corte con una altura de mas de mil piés. El terreno en cuestion, sobre el que se levantan las poblaciones de Arganda, Chinchon y Colmenar de Oreja, es una península que se eleva rápidamente sobre las indicadas vegas, formándose los costados de pendientes considerables cortadas por ásperos y profundísimos barrancos, y la region central de una gran llanura accidentada tambien por barrancos y cerros de no mucha altura.

»Si desde la vega del Tajo caminamos hácia el N. á buscar el pueblo de Colmenar de Oreja, subiremos constantemente mas de media legua, pisando primero una gran masa de yesos cristalinos, cuyas capas se estienden horizontalmente; despues otra de margas blanquizeas, rojizas ó azuladas, muy poco arcillosas, y fácilmente desmenuzables por las aguas atmosféricas ó terrestres; y por último, calizas, compactas, blancas ó ligeramente amarillentas, caracterizadas por las *líneas y paludinos*, susceptibles de emplearse como piedra de talla, y tambien para esculturas groseras, las cuales son muy usadas en Madrid, donde se las

conoce con el nombre de *pedra de Colmenar*, poblacion que saca muy buen partido de las canteras que sobre ella tiene abiertas en sus inmediaciones.

• Tanto las margas como los yesos, aunque mucho menos, se hallan fuertemente impregnados, especialmente en la parte del S. E. del término de Colmenar, del mineral llamado Glauberita, ó sulfato de sosa, que ya se presenta en esflorescencias con una blancura semejante á la de la nieve, ya penetrando la roca, sin hacerse notable á la vista, ya en fin disuelto en las aguas de los escasos arroyos que corren por el fondo de los profundos barrancos de que antes he hecho referencia. La riqueza de estos terrenos en la referida sal es muy considerable, y para ello no hay mas que fijar la vista sobre la adjunta nota en que aparece el resultado de los análisis practicados por mí, con la mayor delicadeza, sobre las tierras de los diferentes registros que pertenecen á la sociedad *Lemosina y Conservadora*.

	<i>Sal comun.</i>	<i>Sulfato de sosa.</i>
Corina.	2,17	10,84
Julio y Carlitos.	7,95	39,56
San Severiano.	5,99	32,80
Concha la Sevillana.	3,57	18,47
San Andrés.	3,26	17,87
Santa Eufemia.	6,65	36,60
Rómulo.	2,30	12,69
Petrita	3,52	19,82
San Julian.	7,18	39,56
Proserpina.	6,71	36,73
Queronte.	6,71	36,73
Barca de idem.	6,71	36,73
Laguna Estigia.	6,71	36,73
Cancerbero.	13,18	72,16
Odalisca.	13,18	72,16
La Mora.	13,18	72,16
San José.	13,18	72,16
San Manuel.	4,64	25,64

	<i>Sal comun.</i>	<i>Sulfato de sosa.</i>
San Victor.	4,64	25,64
San Francisco.	4,64	25,64
San Juan.	4,64	25,64
San Vicente.	4,64	25,64
Segunda averfa.	2,17	10,84
Imprudencia.	2,17	10,84
San Benito.	2,17	10,84
Primera bandera.	2,17	10,84
Piston.	2,17	10,84
Caravana.	2,17	10,84

»El número total de pertenencias, incluso los pozos de investigación, pertenecientes á las indicadas sociedades llegan á 158.»

Por Real orden de 17 de Mayo último, se ha dignado nombrar S. M. comendador de la real y distinguida orden de Carlos III á D. Joaquin Ezquerria del Bayo, inspector general de minas: y caballeros de la misma orden á D. Andrés Perez Moreno, gefe de segunda clase, y á D. Juan Rucker, ingeniero segundo del mismo Cuerpo, en recompensa de los especiales servicios que han prestado en el establecimiento de Rio-Tinto, y muy particularmente en los trabajos relativos al socavon de San Luis.

Por Real orden de 22 de mayo del presente año ha sido declarado cesante con el haber que por clasificacion le corresponda el axiliar facultativo de la inspeccion de minas de Rio-Tinto D. Manuel Garcia Segoria y nombrado en su lugar á D. Eduar-do Reyes, alumno de la escuela industrial de Sevilla, por reunir

todas las circunstancias que para el desempeño de estas plazas, exige la Real orden de 28 de marzo del año último.

Por Real orden de fecha 11 del pasado mes, ha sido nombrado auxiliar facultativo de minas, con destino á la Junta superior del ramo D. Francisco Javier Ezquerro y Ruiz, licenciado en ciencias naturales.

Los señores D. Luis de la Escosura y D. Lino Peñuelas, que formaron el año pasado la comision de la sociedad para casos de enfermedades y defunciones, del Cuerpo de minas, han sido reelegidos para desempeñar el mismo cargo durante el presente año.

Hemos recibido un ejemplar del «Proyecto de las líneas generales de navegacion y ferro-carriles en la Peninsula Española por D. Francisco Coello», autor del Atlas geográfico de España; el poco tiempo que hemos tenido para examinarle, no nos permite por hoy emitir nuestra opinion. Desde luego vemos en esta obra una prueba mas de la incansable laboriosidad del Sr. Coello y de su constante afan por la prosperidad del pais. En otro número nos ocuparemos en su examen.

ANUNCIO.

En la Imprenta Nacional de esta Corte y en Oviedo casa de los señores Riestra, calle de la Ferrería, número 7, se halla de venta á 30 rs. vn. ejemplar, la edicion provisional que se ha hecho del mapa geográfico de Asturias, formado por el inspector general de minas D. Guillermo Schulz. En esta edicion solo se han dejado de estampar los nombres orográficos, pues por lo demas contiene todos los pormenores útiles á la administracion en sus diversos ramos.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

DIRECCION GENERAL DE LOTERIAS, CASAS DE MONEDA Y MINAS.

El Excmo. Sr. Ministro de Hacienda en 4 del actual ha comunicado á esta Dereccion General la Real orden siguiente:

Illmo. Sr.: Hé dado cuenta á la Reina (q. D. g.) del espediente consultado por V. I. en 18 de Abril último, instruido á instancia del ingeniero civil D. Eduardo Oliver Mamby, solicitando permiso para levantar un plano topográfico de todos los terrenos, fábricas y demas pertenencias del establecimiento de minas de Rio-Tinto y para examinar los libros de explotacion, y que se le comunique nota de los compromisos que pesan sobre aquella finca por razon de contratos de compra de combustibles y venta de minerales, cuyos datos le son indispensables para la redaccion de una memoria en que se fije el valor de aquellas minas, que le ha sido encomendada por varios capitalistas que tratarian de adquirirlas en el caso de ser enagenadas; visto por S. M. que en la ley de desamortizacion y venta de bienes de 1.º del actual se halla comprendida la de los establecimientos de minas de Rio-Tinto, Linares, Falset y Marbella, que esto debe causar nuevas pretensiones análogas á la de Mamby, y que se hace de imprescindible necesidad la adopcion de un acuerdo que proteja los intereses generales, evitando que los particulares sean victimas de apreciaciones erróneas, y que tampoco las fincas se presenten bajo un aspecto que diste de la realidad: y teniendo presente que aun prescindiendo de la forma en que se verifiquen las ventas de dichos establecimientos, parece lo mas adecuado para

Tomo VI. (15 de Junio de 1855).

conseguir los indicados fines y facilitar la fiel valoración de las fincas, que por los gefes facultativos de cada una se proceda á redactar una memoria científico-estadística, para que publicadas oportunamente, y sin perjuicio de las disposiciones ulteriores que se acuerden, contribuyan á proporcionar la mayor parte de los datos necesarios para formar una idea acertada de las espresadas fincas; datos que podrán comprobarse fácilmente con los documentos de que dimanen, por los aspirantes á la adquisición de ellas; S. M. de conformidad con el parecer de la Junta Superior facultativa de minería del reino y esa Direccion General, se ha servido resolver: 1.º Que se autorice al ingeniero Mamby para poder sacar copias de los planos existentes del establecimiento de minas de Rio-Tinto y para levantar los que en la actualidad no se posean, bajo la vigilancia y dependencia del Director facultativo de dicho establecimiento, al cual entregará copia de estos últimos, sometiéndole los primeros á fin de que confrontándose así los originales, se estampe por el citado funcionario el V.º B.º: 2.º Que se nieguen las demas noticias que particularmente quiere adquirir respecto al valor de la finca, productos, etc., las cuales serán objeto de una razonada memoria científico-estadística, que se procederá á redactar por los gefes del establecimiento á la mayor brevedad posible, la cual remitirán á este Ministerio para acordar su publicacion en la época conveniente, sin perjuicio de las ulteriores disposiciones que para iguales efectos se adopten por S. M. á propuesta del mismo. 3.º Que la concesion á que se contrae el párrafo 1.º se haga extensiva á los establecimientos de Linares, Falset y Marbella, cuyos gefes ó encargados de su direccion científica se ocuparán de un trabajo análogo al que menciona el párrafo segundo. 4.º Que para obtener la concesion que indica el párrafo primero se acuda á este Ministerio. Y 5.º Que estas disposiciones se hagan públicas en la Gaceta oficial para que puedan llegar á conocimiento de cuantos pretendan interesarse en la compra de las minas enajenables. = De Real orden lo comunico á V. I. para los efectos correspondientes. Y la misma se inserta en la Gaceta de este dia para los efectos que se previenen en dicha Real orden. Madrid 9 de Mayo de 1855. = José Gener.

Proyecto de las líneas generales de navegacion y de ferro-carriles en la península española.

Con este título acaba de publicar el Sr. D. Francisco Coello, autor del Atlas geográfico de España, uno de esos libros que hacen tanto honor al pais en que ven la luz, como al hombre entendido y laborioso que no retrocede ante las inmensas dificultades que presenta la ejecucion de su grandiosa idea. Esta seria de gran mérito en cualquier parte; pero en España donde por desgracia faltan todos los trabajos preliminares que deben preceder necesariamente al de la formacion de un plan general de comunicaciones, es infinitamente mas digna de elogio, porque es preciso suponer, y así lo dice en efecto el Sr. Coello, que ha tenido que hacerlo todo por sí ó por medio de sus comisionados, sin poder aprovechar mas que el corto número de proyectos estudiados en estos últimos tiempos y los escasos datos esparcidos en obras y trabajos anteriores. Si se considera que no tenemos todavía una carta geográfica exacta; que si se exceptuan las de algunas provincias, carecemos completamente de las geológicas, que son mas escasos aun los trabajos para determinar las líneas de nivel y que están todavía envueltas en la oscuridad las cuestiones relativas al repartimiento de la poblacion y riqueza en la península, podrá formarse una idea de la magnitud de la empresa, capaz de arredrar al mas osado. Pocos pues hubieran podido tener la pretension de dar cima á este utilísimo trabajo, y entre esos pocos ninguno poseia los medios de hacerlo con tanto acierto como el autor del Atlas geográfico de España, monumento debido todo á su celo y perseverancia; que estaria ya terminado si no lo hubiera impedido la fatalidad que pesa sobre nuestro desgraciado pais, condenado á dejar siempre incompleto todo aquello que puede darle gloria y provecho.

El Sr. Coello con una modestia que le honra y que es inseparable del verdadero mérito, empieza su obra manifestando la poca confianza que tiene en sus conocimientos, lo cual le hubiera retraido de publicarla sin el convencimiento de que la única salvacion posible en la larga crisis que viene atravesando Espa-

ña desde hace muchos años, es el establecimiento de un vasto sistema de obras públicas.

Esta idea no es nueva, apenas ha habido un periódico que no la haya estampado en sus columnas, ni un solo orador ha dejado de proclamarla en la tribuna, sobre todo desde que la revolución de julio ha puesto de manifiesto la urgente necesidad de dar trabajo al pueblo hambriento; pero la mayor parte se han contentado con apuntar la necesidad por medio de vanas declaraciones; pocos han tenido el juicio de meditar en la conveniencia de los trabajos, para evitar que se repitiese en grande escala la farsa del campo de Marte en 1848, y ninguno ha tratado de demostrar la posibilidad de transformar la Península haciéndola transitable con recursos propios, que lejos de agotarse se habrían multiplicado antes de terminar la empresa. El Señor Coello ha llenado esta laguna, y su obra es un claro testimonio de su inteligencia, de su laboriosidad y de las buenas ideas que con respecto á obras públicas y economía política tiene.

El largo espacio de doce años que ha empleado en reunir los datos para la fonnacion de su Atlas geográfico; el prolijo estudio que durante ese tiempo ha hecho de nuestro territorio; los numerosos documentos que á costa de grandes sacrificios ha conseguido reunir, y los diferentes proyectos de ferro-carriles que se han formado desde 1844, le han dado á conocer el hecho importantísimo de que si bien la España se halla cruzada por muchos y elevados montes, la situacion de estos y su configuracion, muy diferente de la que se les habia señalado en los mapas, no dificulta el trazado de las principales líneas férreas que en su concepto deben construirse. Pero no se limita á eso lo que parece haber conseguido, puesto que añade en la introduccion que «puede señalar con completa facilidad y certeza no solo los pasos mas á propósito que se presentan para dirigir por ellos las líneas principales de ferro-carriles, sino tambien para marcar en muchos casos los únicos posibles, siendo tambien fácil al mismo tiempo el medir con grande aproximacion el desarrollo de cada línea, etc.» Si los trabajos del Sr. Coello tienen ese grado de perfeccion, si pueden en efecto servir de riguroso itinerario para el trazado de las vias de comunicacion que necesita

la Península, como parecen indicarlo las líneas que preceden, la obra pasaria de la categoria de notable á la de extraordinaria, y lo que de todos modos es acreedor á los elogios de las personas ilustradas, mereceria una recompensa del Estado y la gratitud del pais.

No somos competentes para juzgar del acierto en la eleccion de la conveniencia del trazado de las vias de comunicacion propuestas; porque lo segundo han de estimarlo mas bien los hombres eminentes en la política, y para lo primero seria preciso tener á la vista no solo los planos de las líneas del proyecto, sino tambien los estudios de todas las direcciones posibles é inmediatas. Este trabajo es por otra parte de tal magnitud, lo creemos tan difícil, tan largo y tan costoso, que muchas veces tememos que el autor del Atlas geográfico, arrastrado por el laudable deseo de utilizar en beneficio del pais los preciosos datos que posee; deslumbrado por su número y exactitud, se haya hecho ilusion acerca de la posibilidad de obtener con ellos, sin un trabajo directo y especial, el plan completo que ha presentado. Prescindiendo de las dificultades geográficas que el Sr. Coello conoce mejor que nadie, y que sus estudios pueden haberle permitido salvar; prescindiendo tambien de las cuestiones política y comercial que habrá resuelto indudablemente; el simple trayecto de una cabecera de seccion ú otra del mismo camino necesita una precision tal en su estudio, que un error de algunos metros puede trastornar todos los cálculos y variar completamente su direccion y condiciones. Recuérdese la célebre cuestion entre Segovia y Avila sobre el trazado de la primera seccion de la que se considera por todos como la línea principal de España; y si se considera que su importancia política debiera haber cortado por decirlo así las discusiones que pudieran provocar intereses secundarios; si se tiene presente que el paso de la cordillera que divide ambas Castillas es tal vez el problema que menos resoluciones puede presentar, porque las dificultades topográficas las limitan; no podrá menos de disculparse el temor que abrigamos de que sean mas cuestionables aun aquellas líneas cuyas ventajas se deban no tanto á los puntos extremos que unan, como á los intermedios por donde pasen; y cuyos trazados admitan mas variaciones por las menores dificultades del terreno.

Las razones que anteceden habrán convencido á nuestros lectores de que no nos es posible entrar en la análisis de la obra con la minuciosidad que seria de desear para poner de manifiesto toda su importancia. El grado de esta no pueden darlo á conocer, sino el mismo Sr. Coello, publicando como complemento de su obra los detalles discutidos de su plan, y aquellas personas que por sus conocimientos especiales se hallen en el caso de poseer muchos datos, ya sobre la parte política, abrazando el proyecto en conjunto, ya sobre cada línea considerada científica y comercialmente, fundándose en los estudios parciales que con tanto detenimiento se han hecho ya de algunas.

Nosotros despues de lo que llevamos dicho acerca del mérito de la empresa, de los medios con que ha contado el Sr. Coello para llevarla á cabo y de las dificultades que nos ocurren sobre su exactitud para poder considerar como rigurosas las direcciones marcadas, no haremos mas que analizar las consideraciones generales que preceden y siguen á la descripción circunstanciada de las líneas que propone en su plan.

(Se continuará.)

—◆◆◆—

DESCRIPCION DEL SCHILFGLASERZ, Ó PLATA ANTIMONIAL SULFURADA PLUMBIFERA, DE HIENDELAENCINA, Y DE OTROS MINERALES Y FÓSILES REGALADOS AL GABINETE DE LA ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS DE MINAS.

MINERALOGIA.

Cuando en 1851 practiqué la visita de reglamento en una parte del distrito de Madrid, cuya inspeccion desempeñaba de Real orden, durante aquel año en que no hubo ingreso de alumnos en nuestra Escuela, reconocí muy detenidamente el criadero de Hiendelaencina, ya por mi posición oficial, ya también por hallarse establecido á la sazón en aquel punto el Sr. D. Antonio Orfila Rotger, presidente que fué de las sociedades que esplotan las minas tituladas Santa Cecilia, Suerte y la Fortuna.

Este director económico y mi amigo y paisano el subdirector facultativo D. Juan Lorenzo de Madariaga, me franquearon para su exámen, con fina y desinteresada atención, no solo las minas á donde me acompañaron, sino sus planos respectivos y los almacenes, depósitos y vaciaderos de minerales. En los de Santa Cecilia hallé con bastante abundancia plata ágría, plata roja (oscura y clara), hierro espático, piritas (de hierro y principalmente de cobre), blenda, galena, antimonio sulfurado y también algunos sulfuros descompuestos de plomo y plata; pero lo que desde luego llamó mas mi atención fué un ejemplar, único en su clase, de color gris de plomo, brillante, cristalizado en prismas rombales (forma derivada del tercer tipo, *Dufrenoy*), de 0,010 metros de lado y profundamente acanalado paralelamente al eje de las x ó vertical. Tal cristalización juntamente con los caracteres exteriores de que en seguida hablaremos, me indujeron á creer que el mineral en cuestión era el *Schilfglaserz* de los alemanes, y como tal y á reserva de nuevos estudios, le presenté á mis discípulos en el año siguiente de 1852.

No me fué dado apreciar por entonces los demás caracteres en detalle, porque no era prudente deshacer esta única drusa de cristales, destinándolos á ensayos químicos y cristalográficos; era pues forzoso dejar al tiempo la adquisición de otros ejemplares de la misma especie. Felizmente no se hicieron estos esperar mucho; la mina titulada los Artistas, desde el momento en que cortó el filon, descubierto anteriormente por las otras ya citadas (1), los suministró con abundancia, unas veces amorfo y otras perfectamente cristalizados.

A mis apreciables compañeros, los ingenieros del Cuerpo señores Maffei y Donaire y á mi amigo D. Andrés García de Vior, contador de la mina de la Suerte, debo y debe la Escuela los mejores ejemplares de esta especie que poseemos; pero entre todos descuella por su limpieza, por su hermosura y magnificencia, uno que conservaba el actual presidente de la sociedad de Santa Cecilia, y que por conducto del citado ingeniero Donaire, tuvo la bondad de regalarme en Abril último con des-

(1) Se cortó el filon de la Verdad de los Artistas en Abril de 1852.

tino al gabinete, donde se halla colocado: es el que nos servirá de tipo para la presente descripción. Sus caracteres, que convienen en gran parte con los hasta ahora reconocidos en los ejemplares de las minas de Alemania, son como siguen:

CARACTERES ESTERIORES Y CARACTERES FISICOS.

Color: entre gris de plomo y gris de acero.

Lustre: metálico brillante.

Fractura: desigual, ligeramente concoide y también granuda.

Dureza: 2,5; raya al yeso y es rayado por la cal carbonatada.

Peso específico: 6,01 á 6,02 apreciado con el gravímetro (1).

Tenacidad: carece de ella, y en cambio es ágrío y frágil ó quebradizo.

El polvo: es negro.

La raya: no modifica el color ni el brillo del mineral.

La traza ó mancha: sobre el bizcocho de porcelana, es negra, mate, ó semejante á la del antimonio sulfurado.

Romé de l'Isle describió este mineral bajo el nombre insuficiente de «*mena de antimonio argentífero*» después Freisleben le dió el de *Schilfglaserz*; los que recibió más tarde de otros mineralogistas, no fueron muy adecuados, por lo que Hausmann y Wöhler, que le examinaron con precisión y esmero químico y mineralógicamente, restablecieron el nombre de *Schilfglaserz*. Por mi parte opino con uno de nuestros más entendidos ingenieros, que este nombre, puesto que se refiere á caracteres permanentes ó propiedades histórico-naturales, debe conservarse; y que en España podríamos darle también el de *plata estriada*; porque *Schilf*, significa espadaña estriada, y *glaserz* quiere decir mineral de plata, de modo que no solo dan idea de la especie que nos ocupa, sino de algunas de sus variedades, que por las acanaladuras y hemitropías que contienen, se asemejan al

(1) Hausmann obtuvo 6,194.

unco-espadaña, en una acepción de nuestro idioma, y en la traza á los cuchillos ó machetes de madera con que se espada el caño ó cañamo en muchos pueblos de la Península.

CARACTERES CRISTALOGRAFICOS.

El crucero: es perfecto.

La forma dominante (y como tal quizá la primitiva): el prisma romboidal, unas veces simple y otras combinado con el rectangular, estando las caras de este en mínimo desarrollo; ó lo que es lo mismo formando el todo un prisma exagonal de ángulos y lados desiguales.

Modificaciones: las principales están sobre los ángulos, truncándolos paralelamente á la diagonal menor, é interesando tanto que las bases del prisma se encuentran frecuentemente reemplazadas por un bisel. Las modificaciones sobre las aristas dan lugar á octaedros cuadrangulares á favor de agrupamientos según la ley de decreción de las moléculas integrantes. Hay además otras modificaciones que producen formas semejantes á la señalada en la figura 1.^a, lámina IV.

Los valores de los ángulos en la figura 2.^a, lámina IV, que es la forma dominante, son como siguen:

gg: aristas áxicas cortas y agudas = 74°.

ll: aristas áxicas largas y obtusas = 145°.

bb: aristas básicas del ángulo del bisel = 120°.

La longitud del cristal mayor es de 0,016 metros de lado.

CARACTERES QUIMICOS.

En esta sección, nada puedo hacer sino insertar íntegra á continuación y con mucho gusto mío la nota que me ha remitido mi amigo y compañero D. Luis de la Escosura, profesor de química de nuestra Escuela, el cual se ha ocupado con el mayor detenimiento del análisis del *Schilfglaserz*; y no dudo que este interesante trabajo será leído con gusto, tanto en España como en el extranjero. Así me lo hace creer el que este análisis recae sobre un mineral, que como dice muy bien el célebre

mineralogista y cristalógrafo Mr. Descloizeaux en un apunte suyo que con mucho aprecio conservo; el Schilfglaserz es un mineral muy raro, y acerca de cuya forma y composición no están los mineralogistas aun completamente de acuerdo.

Hé aquí, pues, la nota del Sr. Escosura.

»Los cristales que me ha dado para analizar el Sr. Naranjo y Garza estaban completamente puros. Antes de analizarlos he determinado varias veces y con pedazos diferentes el peso específico del mineral. Me he valido de una balanza muy delicada y he hecho con todo el cuidado posible las operaciones. El término medio de estos experimentos es 5,6 á 5,7, números que difieren de los que admiten Dufrenoy y Naumann en sus tratados de mineralogía (1).

»Para determinar la composición he descompuesto el mineral con cloro gaseoso, y he recogido el azufre y el antimonio entre los cloruros volátiles por el método descrito por Rose en la quinta edición alemana de su tratado de análisis.

»El término medio de dos análisis es el siguiente:

	Atomos.	
»Plata.	22,45	2
»Plomo.	51,90	5
»Antimonio.	26,83	2
»Azufre.	17,60	11
	<hr/>	
	98,78	

»El término medio de los análisis de Wöhler es el siguiente:

	Atomos.	
»Plata.	22,95	5
»Plomo.	30,27	7
»Antimonio.	27,38	5
»Azufre.	18,74	27
	<hr/>	
	99,52	

(1) Según Dufrenoy la densidad de este mineral es de 6,19 á 6,38. Según Naumann. de 6,0 á 6,4.

»Los sulfuros de plata y de plomo (electro-positivos), están con el sulfuro de antimonio (electro-negativo) en la relación de 8:10. De aquí dedujo Wöhler la fórmula siguiente:

» $5AgS. SbS^3 + 6PbS. 2SbS^3 + 2AgS. SbS^3 + PbS. SbS^3$; la cual conduce á la composición siguiente:

»Plata.	25,05
»Plomo.	50,91
»Antimonio.	27,50
»Azufre.	18,52
	<hr/>
	99,98

»El primer término de la fórmula representa la composición de la plata roja (Rothgultigerz), el segundo la de la Bulangerita, el cuarto el de la Zinkenita, y solo el tercer término corresponde á una combinación que aun no es conocida de por sí en mineralogía.

»Rammelsberg (1), de cuya obra hemos tomado la fórmula anterior, inserta la siguiente fórmula de Berzelius, que por lo menos es tan complicada como la de Wöhler.

» $PbS. SbS^3 + PbS.$

» $2PbS. 2SbS^3 + 5PbS.$

» $2AgS. 2SbS^3 + 5AgS.$

»El primer término representa el mineral Federerz y el segundo y tercero son desconocidos. Bajo el punto de vista electro-químico, no encuentra Rammelsberg medio alguno de representar una combinación ternaria. ¿Pudieran, añade, ser isomorfos el plomo y la plata?

»A mí me parece mas sencillo y nada violento admitir con Naumann la fórmula siguiente, que está muy acorde con el término medio de mis análisis.

» $2AgS. Sb^2S^3 + 5PbS. SbS^3.$

»y en la cual el segundo término representa la composición de la Bulangerita.

»La fórmula anterior conduce á la composición siguiente:

(1) *Handwörterbuch des chemischen Theils der Mineralogie-Zweit. Abtheil. S. 123.*

	Composicion segun la fór- mula.	Composicion segun la aná- lisis.
»Plata.	22,5	22,45
»Plomo.	52,4	51,90
»Antimonio.	26,8	26,85
»Azufre.	18,5	17,60
	<hr/> 100,0	<hr/> 98,78

»Tratado el mineral al soplete sobre el carbon, desprende ácido sulfuroso, mancha la parte fria del carbon con los óxidos de antimonio y de plomo, y deja un boton de plata por residuo, que suele dar con el borax un vidrio de color azul, si el mineral tenia cobre.

»El Schilfglaserz de Ratiborschitz contiene, segun Zinckeus, algo de bismuto.

»Ni cobre, ni bismuto hemos hallado en los cristales de Hien-
»delaencina. = Luis de la Escosura.»

Una de las cosas que desde luego llamará la atencion de nuestros lectores es, la notable diferencia del peso específico hallado por el Sr. Escosura respecto del apreciado por mí con el gravímetro, y del que aparece hasta ahora en todas las obras para esta especie mineralógica: pero no vacilo en asegurar que me inspira gran confianza el que fija mi citado compañero, porque ha dispuesto de minerales muy puros y compactos, porque ha hecho repetidas operaciones y porque para ellas ha empleado un aparato mas perfecto, cual es una balanza de análisis de la construccion mas esmerada.

De desear seria por lo tanto que los mineralogistas, á la manera que los geómetras en la medicion de alturas, nos dijesen cuando se ocupa del peso específico de los minerales; los medios de apreciacion por ellos empleados: esto es, si pesaron con balanza hidrostática ordinaria, con balanza de análisis, con gravímetro ó con frasco de volumen constante, y así puede compararse con fruto y con facilidad y no incurrir en errores, que de otro modo son muy fáciles.

Alenas del Schilfglaserz que dejamos descrito se han hecho análisis á esta parte los regalos siguientes á nuestra escuela de minas:

D. Amalio Maestre, ingeniero profesor de la Escuela, un ejemplar de galena hojosa, con grandes grupos de cristales de plomo carbonatado, de las minas de la sociedad Victoria, término de Navacerrada, provincia de Ciudad-Real.

D. Anselmo Tirado, ingeniero de minas, un ejemplar de Bournonita, (mina de la Concepcion de Almadenejos) con cristales prismáticos de color blanco de plata y brillo metálico, intercalados en otra drusa de cristales lenticulares de espato calcáreo que contiene algunos de cinabrio de color de rubí claro.

En la superficie de la roca (brechiforme, ó fraileasca del país) en que se encuentran los citados cristales hay una ligera cantidad de otro mineral verdoso amarillento (amarillo de limon) que, por sus caracteres exteriores, puede referirse al oro-pimente ó trisulfuro de arsénico, ó al Urano óxido hidratado.

El mismo ingeniero.—Otro ejemplar en dicha roca y de igual procedencia con un grupo de cristales romboédricos de bitomia, sobre las aristas de los cuales, hay otros algo confusos y de menor tamaño que á veces afectan mas bien formas arrinonadas. El color es rojo muy oscuro y la raya rojo de sangre. Tal vez sea el rejalgá ó bisulfuro de arsénico, porque al soplete no da indicios siquiera de mercurio.

El mismo ingeniero.—Otro ejemplar de oro-pimente ó de Urano oxidado con los caracteres anteindicados al hablar de la Bournonita. Precede de una calicata abierta á la margen izquierda del rio Valdeazogues, en donde abunda el cuarzo mezclado con el sulfato de barita, y el todo de la masa se halla salpicado de globulitos de mercurio nativo.

No es posible cerciorarse por ahora de la composicion de este mineral, porque no hay cantidad suficiente para el análisis.

D. Florentino Zabala, alumno de esta Escuela: nueve ejemplares de calaminas de Guipuzcoa, cuyas especies principales son la *Smitsonita* y la *Zinconisa* (Dufrenoy) con algunas grietas rellenas de cobre malaquita. Seis de ellas proceden de un grupo

de tres minas sitas en el monte Avilzgorri, y las tres restantes del monte de Aralar.

PALEONTOLOGIA.

D. Ramon Rua Figueroa, ingeniero de minas; serie de fósiles del sitio de la Magdalena de Castro, junto al establecimiento de minas de Linares. Las especies mas abundantes son, en articulados el *Balanus crasus?* en moluscos el *Pecten Beudantii* (Barterot) *Spondylus* (Linn.) y la *ostrea crasissima*, y en Zoofitos el *Clypeaster Kleinii* (Goldf) característicos todos del terreno terciario marino medio, ó mioceno de Lyell, equivalente á la molasa y al faluniano de Alcíd D'Orbigny.

D. José de Aldama, ingeniero de minas; varios fósiles cretáceos de la playa de Santander, entre los que hay una *Nerinea Esparillaciana D'Orbigny*, de gran tamaño y á propósito para el estudio elemental de los alumnos en los preliminares de la ciencia, respecto de moldes, núcleos é impresiones.

D. Eugenio Fernandez, ingeniero de minas; dos especies del género *productus* (moluscos braquiopodos) y cuatro de *sigillaria* y *Lepidodendron*, característicos todos del terreno carbonífero de Asturias de donde proceden.

D. Pedro Fernandez Soba, alumno de 2.º año de la Escuela. una muela fósil de *sus pælædihætus* (Kaup) encontrada en el terreno terciario mioceno del pié del castillo de Monjuich en Barcelona.

El mismo alumno: Una *ostréa* también miocena de la misma procedencia.

D. Diego Navarro Soler, propietario de minas y de fundiciones: Un *pecten latizmus* (Sism) fosilizado por galena finogranuda: una *nática globosa D'Orbigny* (núcleo) transformada completamente en galena: un *clypeaster altus* (Lamk) fosilizado por marga y sales plomizas. Todos estos tres fósiles proceden de las minas de las Herrerías al pié occidental de Sierra Almagrera.

El mismo Sr. Soler: una vértebra bien conservada de *seuglodontes sirenoides*, (mammíferos acuáticos,) en Zirera sitio del Rulador (cuevas de Vera) cuyos cuatro fósiles son de gran mérito y caracterizan el terreno terciario marino mioceno.

D. José Grande, ingeniero de minas é inspector en la actualidad del distrito de Murcia: dos peces fósiles de agua dulce, ambos de la familia *Cyprina*, sobre marga lacustre de la mina de azufre *Contra viento y marea* en la sierra de los Yesares, término de Lorca. Una de estas especies parece anguiliforme é igual á la que posee la Escuela por regalo anterior de D. Lino Peñuelas. La otra puede calificarse como *Teneca Leptosoma* Agass, que se fosilizó en la misma posición en que vivía, cuya circunstancia, y la de estar comprimida verticalmente permite verla en la mayor parte de su contorno.

FELIPE NARANJO Y GARZA.

Estudios sobre las minas de carbon del departamento del Norte de Francia

Si la geología, esa ciencia que la generación presente ha visto crecer y desarrollarse, no contase entre sus importantes aplicaciones y utilidades mas que la del descubrimiento de las minas de hulla del departamento Norte de Francia, esto solo bastaria para darla un lugar distinguido entre los diferentes ramos del saber que el hombre cultiva, y llamar hácia ella la atención de los talentos privilegiados de todos los países.

El departamento Norte de Francia ofrece por todas partes llanuras inmensas recubiertas por los productos de una vegetación debida, mas que á la bondad del suelo, á la laboriosidad de su numerosa población. Ni una montaña, ni un escarpe queda al descubierta donde poder observar la clase de terreno que constituye esta comarca. El tranquilo curso del Escaut que la atraviesa, parece ha querido ocultar cuidadosamente, con detritus de otras rocas, las que en sus laderas pudieran quedar de manifiesto.

Reconocido á pesar de estas desfavorables circunstancias, el terreno cretáceo en la localidad que nos ocupa, únicamente recubierto en algunas partes por depósitos terciarios, se creyó que el terreno carbonífero, siempre inferior á aquel segun los

hechos establecidos, podia encontrarse debajo, y esta posibilidad adquiria un grado eminente de certeza cuando se veian las capas de combustible de Mons dirigirse hácia el N. de Francia, y en algunos puntos recubiertas tambien por el terreno cretáceo.

No es nuestro propósito escribir la historia de estas minas; pero sí rendir un testimonio de admiracion á una de las primeras aplicaciones de la geologia.

Si por los hechos consignados como regla por la ciencia y por las circunstancias de yacimiento del combustible en el M. de Bélgica, llegaron á descubrirse los importantes criaderos del Norte de Francia que son hoy día objeto de una explotacion altamente beneficiosa, no por eso se deduce que estas capas sean las mismas ó continuacion de aquellas. Algunos sondeos practicados hácia los lindes de ambos estados, con objeto de investigar, han tenido por limite la caliza carbonifera sin haber encontrado el terreno de la hulla.

Ni tampoco debe creerse que su estension de N. á S. sea tanta como la de los terrenos que le recubren. En la carta geológica de Messieurs Dufrenoy y Elie de Beaumont se fijan para estos limites al N. la caliza carbonifera que asoma en Chateau l' abaye y al S. las capas de arenisca roja inferior, que se conoce en la localidad con el nombre de pudinga de Burnot, y que se ha encontrado en diferentes pozos y sondeos. De modo que puede asignarse para el ancho de la formacion carbonifera unos quince kilómetros. Estendiéndose hácia el O. debajo del terreno cretáceo, y siendo cada vez mas considerable el espesor de este, no es fácil marcar por esta parte los limites de la formacion; pero habiéndose descubierto combustible mineral en Scarpe, cerca de Douai, puede señalársele una estension mínima de E. á O. de unos cuarenta kilómetros.

Las capas de hulla cuya direccion es por término medio de N. O. á S. E. y su buzamiento S. O., difieren en calidad. Las que se encuentran hácia la parte de Vieux Condé y Fresnes, son de hulla seca, y el terreno carbonifero en que vienen encajonadas reposa inmediatamente sobre la caliza de transicion.

Encima de estas capas se hallan las de Anzin, Douai, Abscon, etc., de hulla crasa; y mas hácia el S. no vuelven á apare-

cer, al contrario de lo que debia esperarse, las capas de hulla seca, sino que se tropieza con la pudinga de Burnot que sirve por esta parte de límite al terreno carbonifero como ya hemos indicado.

Esta anomalia de no presentarse simétrica la formacion á los dos lados del eje de la cuenca, ha dado lugar á los geólogos á imaginar diferentes hipótesis para explicarla. Unos suponen la desaparicion al S. de las capas de hulla seca como el resultado de la accion de una gran falla reconocida en Anzin; pero, como observa muy bien Mr. Burat, un accidente de esta naturaleza de la estension que aqui seria necesario suponerle, hubiera producido los efectos de un levantamiento notable del terreno que no podrian igualar las denudaciones posteriores; y por otra parte, esta hipótesis no explicaria satisfactoriamente la supresion de las capas de hulla seca al S. cuando en la parte del N. ocupan un ancho que algunas veces llega á 6000 metros. Mr. Burat supone, para explicar la estructura de la cuenca, que su eje haya cambiado de direccion hacia el S., y que entonces las capas superiores que forman el sistema de las hullas crasas recubrieron los afloramientos de las inferiores, mientras que la zona del N. quedaba descubierta en una estension considerable.

Una circunstancia importante de las capas de combustible del departamento del N. de Francia es su poco espesor, comprendido entre 0,^m30 y 1,^m40 (las de 0,^m30 de potencia no se explotan) y que las mas potentes se encuentran generalmente entre las inferiores de la formacion ó de hulla seca. Las de hulla crasa suelen ser mas estrechas y tambien se hallan menos accidentadas, habiendo sido depositadas como supone Mr. Ponson, en una época en que las influencias metamórficas solo obrarian debilmente para que la hulla haya podido permanecer al estado de crasa.

Si añadimos á lo espuesto que hasta el día hay reconocidas en esta cuenca sobre 70 capas de carbon, cuya inclinacion mínima es de 15.°, siendo mas frecuente encontrar inclinaciones de mas de 40.°, tendremos recapitulado cuanto de mas importante se sabe acerca de la formacion carbonifera del N. de Francia, y que conviene tener presente al tratar de la explotacion del combustible mineral que encierra.

Establecida por los principios de la geología la probabilidad de encontrar el terreno carbonífero en el N. de Francia; comprobada por los primeros trabajos de investigación la existencia de capas de combustible fósil y adquiridos en más de cien años de explotación numerosos datos sobre el yacimiento de estas capas, la cuestión del establecimiento de un nuevo punto de extracción es en el día, en el mayor número de casos, de muy fácil solución: se sabe ya que en un punto determinado se podrá encontrar tal ó cual capa reconocida y explotada, á una profundidad que los principios más sencillos del laboreo de minas dan medio para resolver. Lo que siempre es difícil y de costosa ejecución, es el atravesar el terreno cretáceo que en esta localidad recubre al carbonífero.

No podemos imponernos la tarea de describir completamente el modo de perforar una *avaleresse* y las operaciones á que esta obra da margen, porque entonces nos veríamos obligados á repetir lo que con tanta extensión como conciencia explican Combes, Burat, Ponson, etc.; nos concretaremos, en cuanto nos sea dable, á reseñar las circunstancias particulares de algún caso que hayamos podido observar.

En el mes de Setiembre del presente año, época en que nos encontrábamos en Valenciennes, había una sola *avaleresse* en construcción, la cual se hallaba en las inmediaciones de Vieux Condé, en la región del N. de la cuenca y en la parte donde hemos indicado que se presentan y explotan las hullas secas.

Esta excavación, que distaba de 30 á 40 metros del Eseau, que ha de dar pronta y barata salida al combustible, tiene por objeto beneficiar la continuación de las capas que ahora se explotan por el pozo denominado Vieill-Machine, distante unos 300 metros del río. Como el carbón que en la actualidad se extrae de este pozo hay que conducirlo al Eseau, se calcula que cuando se verifique la extracción por el nuevo pozo, se obtendrá una economía de 0,20 fr. en el hectólitro de hulla, en razón del más corto transporte al punto de embarque y menor distancia á que habrá que conducirlo por los subterráneos.

Alcanzaba esta *avaleresse* 11 metros de profundidad y tenía de diámetro cerca de su boca 7 metros: fuertes vigas, alguna

de 0,80 de lado en su sección trasversal, servían para sostener cuatro bombas necesarias para extraer la enorme cantidad de agua que esta excavación producía. Dos de las bombas eran de 0,45 y las otras dos de 0,72: los tirantes parciales de los émbolos aspirantes estaban sujetos á un tirante maestro y este, por medio de una cadena de Vaucanson, al extremo del balancín de una máquina de vapor.

Esta es de la clase de las primeras con que fué dado á la industria sacar partido de la fuerza elástica del vapor. Abierto el cilindro, donde se mueve el émbolo, por la parte superior para que la presión atmosférica pueda hacerle descender cuando se verifique la condensación en la parte inferior del mismo, solo difiere la máquina de las primitivas de Newcomen en que el cilindro no se halla inmediatamente encima de la caldera, que aquí tampoco es esférica, sino de forma de cofre.

Como este es un desagüe meramente provisional que acaba en cuanto se termine el encubado (cuvelage), se emplean estas antiguas máquinas que no podrían tener otra aplicación.

Las oscilaciones dobles del tirante maestro eran, término medio, 10 por minuto y la amplitud de su corrida 1,75 á 2.^m De estos datos se deduce que la cantidad de agua extraída por minuto no baja de 140 á 150 hectólitros.

No es solo la gran cantidad de aguas que á estas excavaciones afluye lo que constituye la dificultad de su ejecución, sino que, como es sabido, esta se aumenta con la poca consistencia del terreno hasta llegar al carbonífero.

En los 11 metros excavados en la *avaleresse* que nos ocupa, se habían atravesado 5,50 de arcillas; 3 de arena movediza y lo restante se hallaba abierto en guijo mezclado con arena que llega hasta 13 metros de superficie. Probablemente seguirán las margas hasta 19 metros de profundidad á que se encontrarán las *dieves* (calizas arcillosas azuladas, duras é impermeables) que sirven muchas veces para el establecimiento de la base del encubado.

Debajo de las *dieves* se encuentra una capa llamada en esta localidad *tourtia* que es la arenisca verde que forma parte de los terrenos cretáceos y que en este punto recubre inmediatamente

al terreno carbonífero, excepto en algunos casos en que se interpone una capa de arena de uno ó dos metros de espesor.

Si esta se presentase en la avaleresse de que hablamos, la base del cuvelage habria que establecerla sobre el terreno carbonífero que se encontrará regularmente á 30 metros de profundidad.

Las figuras 3.^a y 4.^a de la lámina IV manifiestan la disposición de la fortificación provisional empleada para ir profundizando el pozo hasta llegar al punto en donde se haya de construir la base del encubado.

a a son las *croissures* que llegan hasta 6 metros de profundidad formando un prisma poligonal de diez y seis caras. La presión del terreno, la de la máquina y accesorios para el desagüe y las continuas vibraciones que aquella produce, hacen que el prisma pierda muy luego la regularidad primitiva, sobre todo por el lado en que la máquina está situada.

Antes de proceder á la colocación de las primeras *palleplanches b b* con sus correspondientes pilotes *c c*, es de todo punto indispensable determinar el centro de la base del prisma irregular que ha resultado, para que sirva de centro del polígono de las *palleplanches*, y rara vez sucede que este punto no varíe para las siguientes, aunque nunca la deformación de las *palleplanches* es tan grande como en las *croissures*.

Llegando con esta fortificación provisional al sitio donde se ha de fundar el encubado, se hace este como detalladamente se halla descrito en las obras de explotación de minas y se llena el espacio que queda entre el encubado y la fortificación provisional con un betún fuertemente apisonado, compuesto de dos partes de ceniza y una de cal al que se añade una corta porción de arena y algunas veces ladrillo molido.

Encubado un pozo, su perforación en el terreno carbonífero y su fortificación no presentan ya dificultades extraordinarias. La excavación se verifica por medio de barrenos dando al pozo una figura circular de 4,^m75 de diámetro en su sección horizontal, que después de mamposteo queda de 4 metros.

Un pozo se estaba excavando en las inmediaciones de Denain á nueve kilómetros de Anzin, titulado *la fosse de Lenclos*. Te-

nia 122 metros de profundidad, se hallaba encubado desde 35^m hasta la superficie y mamposteo en 84 de altura hasta la base del encubado. Como se vé, el nivel del agua se encontró en este punto cerca de la superficie.

El mamposteo se hace por trozos de 12 metros de alto, sosteniendo la mampostería en un fuerte polígono de madera de encina, de nueve lados, que se adapta á la figura circular del pozo. Cada uno de los maderos del polígono, que ensambla perfectamente con los inmediatos y que es de sección cuadrangular, tiene unos veinte centímetros de lado.

Para que este soporte sostenga la mampostería que sobre él reposa, se cierran con cuñas los huecos que queden entre él y la pared del pozo, y además se sujeta con tornapuntas que estriban en huidas practicadas en la roca.

Después de mamposteo un trozo se profundiza la excavación y se fortifica con una entibación provisional compuesta de diferentes polígonos colocados á diversas alturas, según la consistencia del terreno. Los maderos de que se forman estos polígonos están naturalmente sin labrar, son cilíndricos y su diámetro no excede de 15 centímetros.

Mientras se trabaja en el fondo del pozo corren constantemente aguas por las paredes de las mamposterías ya ejecutadas, y para recojerlas é impedir que incomoden á los trabajadores, se deja á unos sesenta centímetros de la base de cada trozo de mampostería una cavidad alrededor del pozo, donde las aguas se recojen para conducir las por medio de una manga á una cuba colocada en el fondo de la excavación.

Para la ventilación se construye un compartimento, de setenta y cinco centímetros de ancho, con tablas de dos metros de largo que se clavan sobre travesaños de madera; este compartimento llega hasta el fondo de la caldera.

Una máquina de vapor de la fuerza de seis caballos, de cilindro horizontal, mediana presión y sin condensación, sirve provisionalmente para la extracción y desagüe. El vástago del émbolo, por medio de una manivela, comunica el movimiento al árbol del volante y de las bobinas donde se arrollan los cables planos á los que se sujetan los toneles que sirven para la

extraccion de escombros, desagüe é introduccion de materiales.

En este pozo, á los 121 metros de profundidad, se ha cortado una capa de carbon precisamente en su punto de encuentro con una falla. Por esta circunstancia se seguirá profundizando el pozo hasta hallar nuevas capas que sean objeto de explotacion.

Haremos notar, antes de pasar adelante, que en los ochenta y tantos metros que este pozo llevaba en el terreno carbonifero no se habian abierto las *beurtias* ó pozos para la subida y bajada de los trabajadores.

Para el estudio de las labores preparatorias y de disfrute que en esta comarca minera se ejecutan, hemos elegido la mina *Chauffour*, inmediata á Valenciennes, y cuyo pozo de entrada dista unos doscientos metros de la estacion del camino de hierro del Norte.

Esta mina es una de las mas profundas de esta localidad, donde la explotacion es mas activa, y donde se emplean los mejores medios de extraccion y bajada.

El pozo destinado á ambos objetos, alcanza una profundidad de 522 metros. Una galeria en esteril que parte desde su fondo perfectamente mampostada en casi toda su estension con una bóveda de medio punto, encuentra á los 500 metros de longitud una capa de carbon denominada *grande veine*. Las condiciones principales del yacimiento de esta capa son: potencia un metro por término medio; inclinacion 55.° al S.E.; en algunos puntos este ángulo es mayor aproximándose mucho á 90.°

Desde el punto de interseccion de la galeria en esteril con la capa de hulla, parten á derecha é izquierda galerias que siguen la direccion de la capa, y la de mayor longitud, que es la que marcha hácia S.O., tiene sobre 600 metros de largo.

Las labores de arranque se encuentran entre el nivel de esta galeria y el del piso superior 50 metros mas alto.

La parte de criadero comprendida entre dos pisos ó dos galerias de nivel, se divide en campos de explotacion por medio de pozos practicados segun la máxima pendiente de la capa, y cada campo de explotacion en sitios de arranque, cuya estension es tanto mayor, cuanto menor es la potencia de la capa ó cuanto mayor es la cantidad de escombros disponible para el relleno.

En la mina *Chauffour*, la distancia de 50 metros de piso á piso se divide en tres partes ó frentes de explotacion. La inferior marcha mas avanzada que la media y superior, de modo que la altura total presenta el aspecto de tres grandes testeros de diez metros de altura y de cinco á seis de entrada cada uno. En la parte inferior y superior del testero central, se dejan galerias paralelas á la de direccion por las que se conduce el combustible arrancado hasta el pozo que comunica con la galeria inferior principal de transporte. Las galerias intermedias paralelas á la principal, como la potencia de la capa es corta, necesitan escavarse, en parte, en esteril: por la cantidad de escombros que suministran y por el espacio de criadero explotado que en ellas queda sin rellenar, contribuyen á que haya mayor ó menor cantidad de escombros para la fortificacion de los sitios ya explotados. Así que, como ya hemos dicho, el número de estas galerias intermedias es variable segun el espesor de la capa y la cantidad de sustancias estériles que produce.

De lo espuesto se desprende que el sistema de disfrute empleado en esta mina podria llamarse muy bien de *grandes testeros*, siendo el frente de cada uno una *taille droite* de diez metros de altura.

Creemos indispensables algunos pormenores mas para la cabal inteligencia de este método de explotacion.

El relleno sigue de cerca al arranque del combustible y, para dar mas seguridad á las escavaciones, se van colocando maderas de pino de pequeño diámetro del yacente al pendiente de la parte escavada, los cuales quedan despues entre los escombros. Estos troncos de pino sirven al mismo tiempo para sostener el relleno y para subir y bajar á los sitios de labor.

Para el arranque de la hulla no se hace en esta mina el *habage* ó descalze, por la facilidad que el combustible presenta para su explotacion á causa del grande número de fisuras que ofrece.

Los obreros que arrancan la hulla, *abatteurs*, hacen su entrada en la mina á las cuatro de la mañana y tienen la tarea, para ganar 2,50 francos, de escavar un metro de avance por 4.50 á 5 de alto, de modo que en cada testero hay dos obreros.

A las seis de la mañana, cuando verifican su entrada los demas operarios, los *abatteurs* tiene ya suficiente cantidad de hulla arrancada para el empleo de los cargadores, que son los que conducen el mineral hasta el plano inclinado que ha de facilitar su descenso á la galería de estraccion. Para cada seis *abatteurs* hay un cargador. A las seis de la tarde entran los operarios encargados de la fortificacion y el relleno.

La galería principal de direccion está fortificada con medias portadas de troncos de pino de pequeño diámetro; rara vez pasan de 0,^m10 y la distancia que las separa es generalmente el doble. A pesar de estar tan próximas las unas á las otras, es muy frecuente encontrar tronchados la *capa* y el *peon* del techo.

Cuando las capas que se esplotan tienen pequeña inclinacion, como las de la mina Ernest de que habla Ponson en su tratado de la esplotacion de la hulla, el método de arranque del mineral no difiere en rigor del que dejamos descrito, sino en que la division de macizos se hace por medio de galerías inclinadas, *brouchages*, cuya inclinacion no puede pasar de 8 á 10.°, y cuyo ángulo con la galería horizontal deberá ser tanto menor cuanto mayor sea la inclinacion de la capa. Cuando esta llegue á mas de 45.°, como los criaderos de la mina Chauffour, las galerías diagonales no encuentran ya fácil aplicacion y para la division en macizos hay que practicar pozos segun la inclinacion de las capas, como hemos tenido ocasion de indicar.

Puesto el combustible en la galería principal, se conduce hasta el pozo de estraccion en las mismas vasijas en que se extrae á la superficie, que son wagones llamados *berlaines* contruidos de chapa de hierro. El peso de cada wagon es de 150 kilogramos, y el volumen de carbon que reciben de 5 hectólitros.

Estos wagones marchan sobre caminos de hierro contruidos de pletinas colocadas de canto, de 2 centímetros de grueso, y sujeta por cuñas de madera á sus respectivos cojinetes clavados en traviesas de encina que distan próximamente 0,^m70. Estas son substituidas algunas veces por rails viejos, que se cortan de la longitud conveniente, formando de cada dos trozos unidos de plano una traviesa sobre la que se fijan los cojinetes

por medio de un claveteado. Las ruedas de los wagones son acanaladas, y la distancia entre dos opuestas, ó sea el ancho de la via, es de 0,^m60.

Tres caballos que se emplean en la conduccion interior por la galería principal arrastran alternativamenté cada uno diez wagones. Tienen, como es consiguiente, la cuadra en el interior de la mina, en sitio oportuno con una chimenea cerca del pesebre para que se renueve fácilmente el aire.

Además de la capa denominada *grande veine*, á que hemos concretado nuestra descripcion, existe otra inferior á esta que se conoce con el nombre de *moyenne veine*, en la que los trabajos no son de tanta consideracion como en la primera, ni el carbon de tan buena calidad. En esta capa hay una pequeña faja de arcillas que, mezclándose con el combustible menudo, produce una gran cantidad de tierras carbonosas que llaman *escaillage* y que se da gratis á los operarios del establecimiento.

Para la estraccion del mineral hay una máquina de vapor de la fuerza de 50 caballos, de cilindro vertical, mediana presion, con expansion y sin condensacion. El movimiento del émbolo se comunica á las bobinas por el intermedio de un balancin, una viela, una manivela, un piñon y una rueda cuyo eje es el mismo que el de las bobinas. El volante gira sobre el mismo árbol que el piñon.

La presion del vapor era de 4 atmósferas.

La corrida del émbolo 1,^m50.

Su diámetro 0,^m55.

El tiempo necesario para elevar las vasijas desde la profundidad de 511,^m3¹/₂ minutos.

El número de dobles pistonadas en este tiempo 100.

El radio de la manivela igual al radio de la circunferencia primitiva del piñon 0,^m72.

El radio de la rueda igual al doble del del piñon 1,^m14.

El vapor obraba á plena presion en ¹/₃ de la corrida del émbolo.

Determinaremos el trabajo mecánico-práctico de esta máquina por medio de la siguiente fórmula:

$$T_m = k \frac{n}{75 \times 60} v f (1 + e \log \frac{f}{f_i} \frac{10330}{f_i})$$

k es un coeficiente práctico que supondremos para este caso de 0,60.

v volúmen de vapor en una escursion simple.

f tension del vapor á plena presion.

f_i id. id. despues de la expansion, igual á

$$\frac{4 \text{ at.}}{3} = \frac{41320 \text{ k}}{3} = 13773,3 \text{ por metro cuadrado.}$$

10330^k es el valor por metro cuadrado de la presion atmosférica, y

e el coeficiente constante 2,305 que entra en casi todas las fórmulas sobre máquinas de vapor.

n es el número de oscilaciones sencillas en un minuto.

Sustituyendo tendremos:

$$T_m = 0,60 \cdot \frac{2 \times 100}{75 \times 60} \cdot \frac{3,5}{4} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (0,55)^2 \cdot \frac{1,50}{3} \cdot 41320 \times$$

$$(1 + 2,305 \log \frac{3}{1} \frac{10330}{13773,3}) = 50 \text{ cab. vap.}$$

En las bobinas se arrollan cables planos de cáñamo alquitranados, á cuya estremidad se hallan las cajas de estraccion. Los cables se hacian antes de un ancho uniforme de 0,16, y pesaban 6 kilóg. por metro. Ahora se hacen mas angostos en la estremidad á que va sujeta la vasija, y de este modo se consigue que tengan un peso mucho menos considerable. Un cable de igual ancho en sus dos estremidades pesaba antes 5000 kilogramos, y los que ahora se emplean, con un ancho de 0,13 en su extremo inferior, solo pesan 2500 kilóg. para igual longitud de 500 metros.

Al funcionar esta máquina de estraccion, se observó que el radio menor de las bobinas constituido por el eje de las mismas, mas el espacio comprendido por cierto número de vueltas del cable, era de 1^m y el radio mayor, cuando la vasija se encontraba á la boca del pozo, 2,30.

De estos datos observados puede tenerse el espesor del ca-

ble mas exactamente que por la medicion directa, puesto que

$$\pi(R^2 - r^2) = Le$$

el área de la corona anular formada por el canto del cable arrollado es igual á su longitud multiplicada por su espesor:

Sale, pues:

$$e = \frac{\pi(R^2 - r^2)}{L} = \frac{3,14159[(2,30)^2 - 1^2]}{511} = 0,026$$

Puede tambien deducirse el número de vueltas que las bobinas habrán de dar para que una vasija llegue á la superficie, pues la diferencia de los radios estará constituida por tantas veces el espesor del cable cuantas vueltas haya de dar la bobina ó

$$Ne = R - r; N = \frac{R - r}{e} = \frac{2,30 - 1}{0,026} = 50 \text{ vueltas.}$$

Este número se deduce tambien del de pistonadas del émbolo y de la relacion de los radios del piñon y rueda.

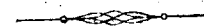
Tardando, como se ha indicado, 3½ minutos en subir la estremidad del cable los 511^m que el pozo tiene de profundidad, la velocidad media de las vasijas de estraccion será:

$$\frac{511^m}{3,5 \times 60} = 2,43 \text{ por segundo.}$$

Las cajas de dos pisos en que se colocan las vasijas están constituidas por pletinas de hierro, armadas en su parte superior con el paracaídas inventado por Mr. Fontaine y que se halla descrito en el tomo primero de la quinta série de Anales de minas, donde se dice tambien el método que aquí se emplea para guiar las cajas de estraccion.

Cada una de estas puede contener dos wagones uno en el piso superior y otro en el inferior, cuya cabida queda indicado que es de 5 hectólitros de hulla que pesan 400 kilogramos. Siendo, pues, el efecto útil que la máquina de estraccion produce el de elevar 800 kilóg. de peso á 511^m de altura en 3½ minutos, esto equivale á 1946,66, ó sean 25 cab. vap.

(Se continuará.)



ESTADÍSTICA.

Géneros plomizos exportados por el distri-

Alcohol á 40rs. 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- valde.	De plomo.	De pintu- ra.	De plomo.
4046	6248	12.496	400	100	10	90	5	51	148	111	28	21

Completamos el estado publicado en el número 117 correspondiente al día 1.º de Abril, referente á los productos del distrito de Cartagena, con los siguientes que copiamos del *Correo* de dicha ciudad.

Nota de la plata esportada por el puerto de Cartagena en el año de 1854 con expresion de los distritos de su procedencia.

	Marcos.	Onzas.
De este distrito,		
Del distrito de Aguilas.	3137	3
Del de Garrucha.	2445	
Total.	5582	3

De los espresados 5582 marcos, 3 onzas de plata se han esportado con destino á Marsella 3487 marcos 6 onzas y los 2094 marcos 5 onzas restantes se han embarcado para Barcelona.

to de Adra en Mayo último á 60 y 65 rs. quintal.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.								
De Cartagi- rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
		613	490	29488	40026	40889	131616	144112

Adra 26 de Mayo de 1855.

Recaudacion verificada en el mismo año de 1854.

	Rs.	Mrs.
Por el 5 p. % de plomos..	925762	8
Por id. id. del exceso de plata sobre 23 adarmes en quintal contenida en los plomos exportados..	219982	14
Por id. id. de Azufre.	43	24
Por id. id. de mineral esportado.	2500	
Suma el 5 p. %.	1148088	42
Por el derecho de superficie de minas terreros y escoriales.	52046	27
Por la contribucion de subsidio impuesta á los hornos de fundicion.	34258	
Por el derecho de importacion de 813428 quin- tales carbon fuerte y coke.	1699003	
Totales.	2933396	5

VARIEDADES.

Por la Real orden fecha 4 de Mayo próximo pasado espedita por el Ministerio de Hacienda, y que copiamos en la parte oficial, se enterarán nuestros lectores de cuan equivocados han estado algunos periódicos de provincia, muy particularmente *La Juventud Liberal* de Sevilla, cuando en su número 97 correspondiente al día 23 de dicho mes, censura fuertemente la autorizacion que segun él supone, se ha dado á un extranjero con mengua del Cuerpo nacional de minas y sin que fuera estensiva á todos los que iguales estudios quisieran hacer para averiguar el valor de las minas de Rio-Tinto.

Agradecemos muy mucho los sentimientos que con tal motivo manifiesta *La Juventud Liberal*; pero partiendo sus deducciones de un hecho erróneo, y no del verdadero conocimiento de la Real orden, que tan poco exactamente comenta, todas sus suposiciones quedan desvanecidas con la mera lectura de aquella.

Cumple á nuestra lealtad empero, el manifestar que el artículo de *La Juventud* apoya sus asertos en el inexacto extracto que de la Real orden en cuestion han hecho varios periódicos de la Corte, algunos de los que la han anunciado manifestando ser una de las medidas que ha empezado á adoptar el Ministro de Hacienda para conocer el valor de las importantes minas de Rio-Tinto. Para este objeto tiene el Gobierno sus agentes naturales y competentes en la materia, los ingenieros de minas, y solo el que conozca la precipitacion con que se escriben en general los diarios políticos podrá disculpar el que incurran en equivocaciones tan notables, cuando en la misma se previene que, por los gefes facultativos se proceda á redactar una memoria científico-estadística de cada mina del Estado que va á enagenarse, para que publicadas oportunamente, contribuyan á proporcionar la mayor parte de los datos necesarios para formar una idea acertada de las espresadas fincas, evitando ademas que se presenten por nadie bajo un aspecto distante de la realidad.

Queda, pues, demostrado que el objeto de la Real disposicion que nos ocupa, no es ni puede ser otro, sino el que se conozca por todo el que desee la importancia de las minas que se van á enagenar y sus condiciones actuales; y no siendo esclusiva la autorizacion dada al Sr. Mamby, y si general para todo el que lo solicite con igual objeto, como claramente lo indica el párrafo 4.º de la Real orden, se prueba la mente que ha guiado al Gobierno que no puede ser otra que ilustrar la cuestion convenientemente para aumentar el número de licitadores.

Se han ensayado en el laboratorio de la Escuela de minas unos carbonos procedentes de la Isla de Cebú (Filipinas) cuyo resultado es el siguiente en 1.000.

Números.	Densidad.	Carbon.	Cenizas.	Materias volátiles.	Calories.
1	1.46	0.560	0.200	0.440	4140
2	1.22	0.440	0.160	0.400	5050
3	1.50	0.400	0.160	0.440	4250
4	1.10	0.490	0.070	0.440	4680
5	1.16	0.540	0.060	0.400	5750
6	1.12	0.540	0.060	0.400	5760

Arden con llama brillante, muy prolongada. El cok que producen es de mala calidad, sin embargo, en todos ellos se reúne y forma una masa cavernosa y mate. Las cenizas son amarillentas ó rojizas.

L. P.

También se ha analizado en el laboratorio de dicha Escuela una greda ó arcilla de batan de la provincia de Palencia, cuyo contenido es el siguiente:

Carbonato de cal.	62.70
Carbonato de magnesia.. . . .	6.90
Alúmina.	5.50
Oxido de hierro.. . . .	4.05
Silice.	16.06
Agua.	9.07
	<hr/>
	99.28

Tenemos la satisfacción de anunciar á nuestros lectores que S. M. el Rey regente de Portugal, en correspondencia de las condecoraciones españolas remitidas á los ingenieros lusitanos, que formaron parte de la comision mista para determinar en la frontera de ambos reinos la union del ferro-carril de Lisboa á Madrid, ha agraciado á nuestros ingenieros D. Ramon Pellico y D. José de Aldama con la orden de caballería de Cristo, y á don Carlos María de Castro y D. José Barco con la de la Concepcion de Villaviciosa.

Ha llegado á esta Corte de vuelta de su expedicion al extranjero el ingeniero de minas D. Ramon Rua Figueroa.

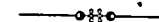
El ingeniero 2.º del Cuerpo de minas D. Carlos Maria Otero ha sido trasladado del establecimiento de Linares al de Almaden.

ERRATAS DEL NÚMERO ANTERIOR.

<i>Pág.</i>	<i>Lin.</i>	<i>Dice.</i>	<i>Debe decir.</i>
328	5	lámina 1.ª	figura 1.ª lámina 3.ª
idem	27	lámina 2.ª	figura 2.ª lámina 3.ª
329	8	barrancos	barrenos

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



**Proyecto de las líneas generales de navegacion
y de ferro-carriles en la península española.**

(CONTINUACION.)

La primera de las consideraciones que hace el Sr. Coello es importantísima, y estamos completamente de acuerdo con él en la necesidad de sujetarse á un sistema general de comunicaciones, á pesar de las razones que en contrario se han expuesto, pretendiendo favorecer el interes individual y el local. Sin grandes conocimientos en la materia, porque basta la sana razon, puede juzgarse del acierto con que condena esa libertad absoluta de pedir y obtener la concesion de líneas férreas aisladas, cuyos beneficios son problemáticos, y que pueden en efecto perjudicar al pais en general; no como cree el Sr. Coello por la concurrencia que se estableceria entre dos líneas contiguas, sino por el retardo que causaria en las verdaderamente necesarias, la escasez de capitales, gente y material, porque estos elementos son por desgracia muy limitados en España, á lo menos por ahora, y mal dirigidos los especuladores acudirán tal vez con ellos adonde no existieran en realidad sino ventajas aparentes y del momento, debidas á condiciones especiales, que ni la justicia ni el interes general podrian dejar subsistentes mucho tiempo. Pero si es innegable la necesidad de tener un plan fijo, no nos parece que esta idea debe exagerarse hasta el punto que lo hace el autor del Atlas geográfico, pretendiendo que dicho plan debe comprender las líneas de segundo orden y los ramales mas insignificantes; que no se conceda de ningun modo la construccion de

Tomo VI. (1.º de Julio de 1855).

una línea, aunque para ello no se pidan intereses ni el apoyo del gobierno, si se puede suponer que su trazado ha de perjudicar á la red que se debe formar con el tiempo; que se renuncie por decirlo así, á todo proyecto de carretera, que siga la dirección de los ferro-carriles, fomentando la construcción de los que se dirijan á ellos perpendicularmente, aun cuando las líneas férreas no se empiezen en algunos años; y que se construyan algunas carreteras de modo que no hubiera dificultad en transformarlas despues en caminos de hierro.

Enemigos de todo lo que es sistemático, no podemos menos de combatir la extensión que quiere dar el Sr. Coello á la idea del plan general que hemos elogiado y rebatiremos una por una las cuatro proposiciones que le hace sentar el rigor con que quisiera llevarla adelante; pero diremos antes cual es su opinión y la nuestra sobre la parte que corresponde á la política, al comercio y á la ciencia en la formación de un plan general de comunicaciones, y particularmente de ferro-carriles.

El autor del proyecto, con ese conocimiento profundo que tiene de la geografía de nuestra península, entra en el examen de las dificultades que hay en España para formar un plan general de comunicaciones, trabajo que sería muy fácil, dice, «si existiese una carta general levantada con todo el rigor geodésico, con numerosas alturas sobre el nivel del mar, que indicasen las pendientes del terreno; porque sobre ella podrían trazarse *facilísimamente* las líneas mas ventajosas de ferro-carriles, atendiendo, además de las razones de conveniencia relativas á los puntos extremos adonde debieran dirigirse y á los grandes centros que hubieran de cruzar, á la posibilidad de su construcción por la naturaleza y accidentes del terreno». Extendiéndose en consideraciones sobre el particular continúa diciendo: «Que las razones políticas ó administrativas indicarán aquellos puntos que á los intereses generales del Estado convenga enlazar con la red de ferro-carriles, aun cuando no ofrezcan probabilidades de ser muy beneficiosos para el comercio... Las razones comerciales servirán para elegir los puntos que deban unirse como mas á propósito en este sentido, que serán sin duda aquellos en que haya producción excedente con otros en que sea escasa,

»ó con los buenos puertos de la costa que faciliten su exportación: las mismas razones darán á conocer, dice, los territorios que por tener distintas producciones es necesario poner en contacto para facilitar el cambio de los sobrantes, y asimismo demostrarán las corrientes generales que sigue el tráfico y los trasportes». Y añade: «que las razones militares ó estratégicas no son menos importantes, si bien no por eso se decidiría á proponer la construcción de un ferro-carril que solo sirviese para la defensa del territorio, si al mismo tiempo no favorecía también á los intereses comerciales que cree son los que deben prelominar.»

Para poder fijar definitivamente el plan general que mas convenga, propone la reunión, en una comisión numerosa, de los varios conocimientos necesarios para conseguir el fin apetecido, sin perder de vista ninguna de las consideraciones que van enumeradas. Esa comisión la compone de diputados inteligentes, de personas de notoria ilustración en las materias relativas al proyecto, de individuos experimentados del Cuerpo de ingenieros civiles y de ingenieros militares para que no se desatendiesen en el trazado de las líneas las condiciones estratégicas: excitando además el celo de las diputaciones y corporaciones de las provincias, para que con los ingenieros de cada una de ellas emitiese su parecer.

No nos detendremos á enumerar los inconvenientes que presenta este medio de realizar tan importante idea, porque todo el mundo sabe cuán pocos resultados ha producido siempre que se ha empleado, muy particularmente en algunos proyectos de ley recientemente elaborados, y porque el autor mismo lo confiesa así en las páginas de su obra. A la lentitud, heterogeneidad y desaliño de que adolecen siempre los partos de esas comisiones, formadas con elementos tan diversos y en que es tan difícil predominar la sana razón y el verdadero saber, habría que agregar en el presente caso circunstancias especiales que hacen de todo punto imposible la adopción del pensamiento. Aun suponiendo que pudiera haber acuerdo y sabia elección en los dictámenes relativos á las razones políticas, administrativas y comerciales, jamás se conseguiría otro tanto con las razones científicas,

cuyo valor depende en gran parte de la exactitud de los datos, y sería por consiguiente necesario tener á la vista la carta general, cuya falta ha querido suplir el Sr. Coello. En nuestro concepto debe seguirse otro camino para obtener el resultado que apetece.

El autor del proyecto que analizamos, reconoce, como no puede menos de reconocer, que las razones políticas y comerciales deben influir en el trazado de las líneas que han de formar la red de comunicaciones de un país; pero creemos que no les da toda la importancia que deben tener; no ocupan en su plan el lugar que debieran ocupar, y de aquí el suponer que pueden someterse junto con las científicas al exámen de una sola comision que las pese todas. Ya hemos señalado el mal que inevitablemente resultaria; veamos si es posible encontrarle remedio. La formacion de un proyecto de comunicaciones, de las férreas particularmente, puede dividirse en tres épocas ó partes, que aunque íntimamente enlazadas entre sí, son susceptibles de estudiarse y resolverse separadamente por personas especiales en cada una de ellas, siempre que se observe un órden natural, y no se haga abstraccion de los conocimientos generales que deben adornar á todo el que sea llamado á decidir de los destinos de un país. La division que proponemos está lejos de ser nueva, ha debido ocurrirle á muchos, y el mismo Sr. Coello la apunta en su obra, al decir que las razones políticas indican los puntos que convenga enlazar con la red de ferro-carriles, y que las comerciales servirán para elegir los puntos que deban unirse. Nosotros aceptamos esa idea hasta cierto punto, y queremos que las razones políticas, entre las cuales contamos las militares, las administrativas, y aun las de alto comercio, precedan á todas las demás para marcar los puntos extremos de las líneas, y tal cual punto intermedio, que motivos muy especiales hagan obligado en el trayecto; las razones comerciales vendrán despues á pesar las ventajas de hacer pasar un ferro-carril por esta ó aquella ciudad, por una ú otra parte de las provincias que puedan cruzar los ferro-carriles; y entonces libre de toda consideracion agena á ella, vendrá la ciencia á fijar el trazado mas conveniente, sin tener que cuidarse de otra cosa que no sea la perfeccion y la eco-

nomía de las obras, la prontitud y la comodidad en los transportes.

Convencidos como estamos de que entre dos puntos extremos de la Peninsula no hay imposibilidad absoluta de construir una línea férrea, convencimiento que ha venido á corroborar el señor Coello con sus estudios; convencidos de que para calcular la utilidad de una línea entre dos puntos, no son necesarios mas que hombres de gobierno, eminentes en economía política y administracion; convencidos de que una acertada eleccion en los puntos que hayan de unir una línea, es mucho mas importante para el porvenir de un país, que el mezquino ahorro de 50 ó 100 millones en su construccion; creemos que esta parte de la formacion de un plan general de comunicaciones, es la única que debe someterse á la deliberacion de unas Córtes, despues de haber sido estudiada y presentada por una comision no muy numerosa de personas adornadas con las circunstancias que hemos indicado. ¿Qué necesidad habria tampoco para la segunda parte del proyecto de una reunion demasiado grande, cuando bastaria la concurrencia de representantes *ad hoc* de las provincias inmediatas á cada línea, y la de hombres especiales y conocedores de las producciones, riqueza y comercio de nuestro suelo? ¿Para qué imposibilitar, ó cuando menos, entorpecer los medios de beneficiar las riquezas del suelo valenciano, por ejemplo; haciendo árbitro de ello á un cosechero andaluz, rival en sus productos? Combatiremos siempre el sistema de centralizacion llevado al extremo, y estamos persuadidos de que una vez distribuidas las líneas férreas del proyecto general con la equidad y justicia con que deben hacerlo un Gobierno y unas Córtes, que solo procuren el bien general del país, nada seria tan beneficioso como dejar libre al interes provincial, dirigido por algunos sabios hacendistas, y contenido por las restricciones que debieran prevenir todo perjuicio á la nacion en general. En cuanto á las razones científicas, reducidas al verdadero campo en que deben tomarse en consideracion, ¿quién negará que solo pueden ser apreciadas por los hombres del arte, sin mas intervencion que la que tienen las demas obras públicas? Inútil nos parece demostrarlo y terminaremos ya este punto haciendo notar, que, aunque diferimos poco

de las ideas emitidas por el Sr. Coello, puesto que hacemos entrar los mismos elementos en la formación del proyecto general de comunicaciones, hay una diferencia notable en los resultados que se obtendrían; diferencia que acaso es debida solo á la atención preferente que ha dado el autor del Atlas geográfico á las razones científicas, y á la halagüeña idea de creer posible la resolución de tan importante asunto por una reunión de las personas más competentes de España. Estos son los principales inconvenientes que encontramos en el medio propuesto por el Sr. Coello, y él mismo convendrá con nosotros si desciende al terreno de los ejemplos prácticos, que por desgracia abundan y ponen de manifiesto cuán poco acierto y unidad deben esperarse de esas comisiones tan numerosas y heterogéneas.

(Se continuará.)



PREPARACION MECANICA DE LOS MINERALES.

MESAS DE ESCOBA GIRATORIAS (ROTHIRENDEKERHERD).

Uno de los aparatos recientemente establecidos en los talleres de preparación mecánica del Hartz, y que en muchos distritos mineros de Alemania é Italia va reemplazando con notoria preferencia á las antiguas mesas llamadas *de escoba*, es el conocido con el nombre de *rothirendekerherd* ó sea *mesas de escoba giratorias*. Este aparato, que es una modificación ventajosa del llamado en inglés *round buddle*, ha sido imaginado por el consejero de minas de Clausthal *H. Koch*, y construido por el capataz de bocarteado (*Pochsteiger*) *H. Schell*. Las figuras 5 y 6, lámina IV, representan las proyecciones vertical y horizontal de estas mesas tan ingeniosas en su principio, como satisfactorias en su aplicación. Consisten en una doble plataforma de madera de 4,ª 70 de diámetro, ligeramente cónica, apoyada en un sistema de torna-puntas y sujeta á un árbol vertical A A, móvil al rededor de su eje y sostenido por un bastidor D D. La parte superior de este árbol está provista de una rueda dentada horizontal *c*, á la cual se comunica el movimiento del receptor hidráulico

motriz R por medio de una cadena EF, que pasa por una polea E, cuyo eje prolongado lleva en una de sus estremidades un tornillo sin fin que engrana con la rueda *c* del árbol (figura 7).

A la circunferencia de la plataforma B, B, va ceñido un borde inferior de chapa de hierro *o o* (fig. 5ª) de 0,ª 12 de alto el cual es abrazado por una canal circular de madera *m, m*, de 0,ª 18 de ancho, perfectamente calafateada.

Sobre la parte superior de la mesa hay dos cajas anulares *r, r, s*, adonde afluyen respectivamente por medio de las canales *z, z'*, los turbios que se desean concentrar y el agua clara destinada al mismo fin.

Adaptadas á la superficie de la mesa existen dos órdenes de escobas fijas *d, d; e, e*, y varios cepillos *f, g; h, h*, cuyo objeto explicaremos más adelante. Estos últimos *h, h*, sujetos á un bastidor ó listón de madera, están dotados de un movimiento de *va-i-ven*, á favor de una rueda dentada, cuyo árbol GG es el mismo que el de la rueda hidráulica y que engrana con una linterna *i*, cuyo eje codeado en un extremo, comunica dicho movimiento á la palanca *t*, á que va unido articuladamente el referido listón. Este se halla interrumpido en *x* y sujetos sus dos extremos por medio de una grapa de hierro con el fin de ceñir los cepillos á la superficie convexa de la mesa.

Para formar una idea del trabajo verificado en una de estas mesas, recordaremos lo que sucede con las *durmientes* llamadas también de escoba (*kerherd*).

Estas se componen, en su esencia, de una área plana, rectangular, provista de dos rebordes laterales, é inclinada generalmente una pulgada por pie (0,ª 1 por metro). En su estremidad inferior se encuentran dos ó tres aberturas transversales, que pueden cerrarse con listones de madera que giran á charnela, con el objeto de dar paso al agua ó impedir su derrame, lo cual se auxilia con bandas de cuero sobrepuestas á dichos listones. Cada una de estas aberturas comunica con su respectivo depósito adonde van á parar los diferentes productos obtenidos en la concentración.

Una vez bien limpia la mesa, se deja afluir el agua cargada con los *schlamms* que se desean concentrar, permaneciendo cer-

radas todas las aberturas de descarga y debordándose la corriente fluida por la extremidad inferior de la mesa. Llegado este caso, el obrero cierra el conducto de salida de los *turbios* y abre otro, situado junto al anterior, que da paso al agua limpia; en seguida levanta el listón de la abertura transversal inferior, y con un rable de madera recorre la superficie de la mesa de arriba abajo y con ciertas precauciones para no remover el *schlieg* ya depositado y que pudiera ser arrastrado por el agua. Esta operación suele repetirse si la naturaleza de los *schlamms* lo exige, en cuyo caso se cierra la abertura transversal de desagüe abriendo su inmediata. Llegado el obrero en su manipulación anterior al *pié* de la mesa, cierra la abertura de descarga, abre la inmediata superior, y provisto de una escoba rígida, barre perfectamente la superficie de la mesa quedando preparada para la operación siguiente.

Esta serie de faenas, sucesivas é intermitentes en las mesas fijas de escoba, son simultáneas y continuas en las giratorias, y esta es la gran ventaja de estos aparatos, cuya marcha vamos á describir ligeramente, prescindiendo de las consideraciones teóricas que de su estudio detenido pudieran deducirse.

Los *schlamms* que se concentran en las mesas de escoba giratorias proceden de preparaciones anteriores verificadas en distintos aparatos, tales como bocartes, cilindros, etc., y ó bien son extraídos del recipiente en que se encuentran por medio de una rueda elevatriz que los conduce á la parte superior de la mesa, ó bien son tretheados á brazo hasta el depósito que ha de darles salida para su concentración en la misma. Este depósito, adonde afluye una cantidad conveniente de agua, está colocado debajo del árbol de la rueda hidráulica, provisto en este punto de unas aspas ó *patouillet* que agitan los *schlamms* para facilitar la separación de sus elementos minerales y estériles.

Llegados los turbios por medio del conducto z al compartimento menor a, a , de la canal circular r, r , caen encima de la mesa al mismo tiempo que la canal s , y la otra sección de la r, r , á favor del conducto z' , suministran en toda la extensión del aparato la cantidad de agua necesaria con que aquellos se mezclan en su caída.

El agua cargada con los *schlamms* se estiende lentamente sobre la superficie de la mesa en la sección que corresponde á su conducto de salida, dilatándose en el sentido de la inclinación y del movimiento del aparato merced á la fuerza centrífuga que adquiere; de modo que al mismo tiempo que se verifica la sedimentación, la corriente de agua clara, que no cesa de afluir, arrastra las partículas estériles como mas ligeras.

Como la parte superior del aparato sufre la mayor energía de la corriente, claro es que los cuerpos allí depositados serán los de mayor gravedad específica, y por consiguiente el mineral concentrado ó *schlieg*. Esta energía irá disminuyendo del centro á la circunferencia á causa del movimiento de rotación de la mesa; la tenuidad de los elementos que constituyen los *schlamms* irá, por el contrario, aumentando en el mismo sentido, y por consecuencia su concentración será tanto mas imperfecta y mas lenta, cuanto mas lejos se encuentren de la canal de distribución. De aquí los diferentes órdenes de escobas ya señalados, los cuales son en las mesas giratorias lo que el rable en las *durmientes* de que hemos hablado. Estas escobas, sujetas en bastidores fijos, agitan los *schlamms* depositados, y para arrastrar las partes estériles que contengan, puestas en suspensión momentáneamente por la acción de las escobas, existe una canal circular de palastro p, q , en la que rebosa el agua en toda su longitud y que suministra una corriente igual en toda esta sección de la mesa con una energía menor que la de la canal s , y proporcional á la densidad de la gangas del mineral que se concentra.

Las consideraciones que acabamos de esponer esplican ej por qué las escobas disminuyen de longitud, segun manifiesta la figura 6.^a, y aumentan en rigidez á medida que se apartan del centro de la mesa, á cuya disposición está subordinada la canal p, q .

Depurado convenientemente el *schlieg* á favor de esta no interrumpida serie de operaciones, solo resta su extracción de la mesa, de modo que esta quede preparada para recibir los nuevos *schlamms* al pasar por la zona comprendida entre los compartimentos a, a .

Esta limpia se verifica mecánicamente por medio de los ce-

pillos *h, h*, sumamente recios y comprimidos sobre la mesa por medio del tirante *v*. Estos cepillos, en su movimiento de *va-i-ven*, barren la superficie de la mesa y el *schlieg* es arrastrado á la canal *m m* á favor de la corriente de agua suministrada por una serie de orificios practicados en el fondo de la canal *r, r*. Vemos, pues, que estos cepillos hacen los efectos de la *escoba* en las mesas durmientes de este nombre.

La velocidad observada en una de estas mesas en el Hartz, era de una revolucion en cinco minutos, y su inclinacion una pulgada por pie próximamente (0,^m4 por metro).

Tres son los productos obtenidos en las mesas giratorias, como puede deducirse de lo espuesto. El primero (*flulhrübe*) es debido á la accion espontánea de la corriente hasta el punto en que empieza á obrar el primer juego de escobas *d, d*.

El 2.º (*unterfass-vorräthe*) procede de la region en donde actuan estos accesorios, y que por lo tanto debe de contener alguna cantidad de mineral.

El 3.º (*schlieg*) es el mineral casi puro.

Para aislar estos productos, la canal anular *m, m*, está dividida en tres secciones, provista cada una de un orificio que son respectivamente *k, l, n*; el compartimento correspondiente al derrame del *schlieg* tiene de 0,^m75 á 1,^m de longitud.

El primero de los productos indicados pasa por medio de una canal á la parte superior de otra mesa inmediata é idéntica á la descrita; pero si la operacion ha sido bien conducida en la primera, los resultados obtenidos en la segunda son insignificantes y en el Hartz se trata de suprimir esta última.

Los demas productos caen en sus respectivos depósitos para ser beneficiado uno de ellos y concentrado el otro en el mismo aparato.

Para dar una idea de las ventajas obtenidas en la sustitucion de las mesas giratorias á las de escoba ordinarias, estractaremos el resultado de un ensayo comparativo sobre ambos aparatos, practicado en el Hartz, y dado á luz en un acreditado periódico de Freyberg (1).

(1) *Berg-und hüttenmännische zeitung den 14 Januar 1854.*

La cantidad que se tomó para este ensayo, hecho simultáneamente sobre una mesa giratoria y tres durmientes de escoba, fué de 309,55 quintales, pesados con toda exactitud y deducida la humedad de los *schlamms*. Los minerales eran de naturaleza cuarzosa con algo de blenda.

En las mesas ordinarias se emplearon por dia, tres obreros y en la giratoria uno.

La duracion del ensayo, incluso el tiempo invertido en *reparar* los productos del primer tratamiento (*unterfässer saworräthes, etc.*) fué: en la mesa giratoria de 86 horas, y en las tres durmientes de 609. La relacion es, pues, como 1 : 7,08.

La produccion del *schlieg* seco fué la siguiente:

En la mesa giratoria.	53 qts. 54 lbs.
En los comunes.	38 id. 2 id.

Diferencia en favor de las durmientes.	4 id. 54
--	----------

Analizado este producto dió los siguientes resultados:

	Plata	Plomo
En la mesa giratoria 5 mars.	15,385 onzs.	20 qts. 48,05 lbs.
En las ordinarias 5 id.	15,025 id.	19 id. 78,01 id.
Diferencia en favor de la giratoria.	0,36 id.	70,02 id.

Los diferentes productos utilizables en el curso de las operaciones de ambas clases de aparatos fueron en cantidad y riqueza los siguientes:

	Schlamms secos.	Plata.	Plomo.
En la nueva mesa 243 qts. 78 lib.	2 mars.	15,672 onzs.	4 qts. 51,07 lbs.
En las comunes 210 id. 45 id.	2 id.	11,06 id.	4 id. 89,08 id.

De lo cual resulta que la corriente líquida arrastró en las mesas comunes 53 quintales, 35 libras de *schlamms* secos habiendo obtenido en la giratoria 4,612 onzas de plata de mas y 58,01 de plomo de menos.

Sumando las cantidades que espresan la riqueza de los productos utilizables en cada aparato, se deduce su utilidad respectiva y tendremos los siguientes totales :

	Plata.	Plomo.
En la mesa giratoria 8 mars.	15,055 onzs.	24 qts. 99,40 lbs.
En las tres ordinarias 8 id.	10,083 id.	24 id. 67,09 id.

O sea un excedente en las mesas giratorias de 4,972 onzas de plata y 32,01 libras de plomo.

Por último, en las mesas comunes de escoba se han obtenido, en productos del primer tratamiento, 54 quintales 20 libras de schlamms secos de mas que en las mesas giratorias, y como estos productos (*unterfässer. saugefäss*) tienen que repasarse en un segundo tratamiento idéntico al primero, resulta una ventaja de tiempo y mano de obra en favor de las mesas giratorias, sin que se perjudique la concentracion de los schlamms, segun se infiere de las cifras espresadas.

Si tan satisfactorios han sido los resultados de un aparato recientemente construido y que no ha experimentado todavia las correcciones de la esperiencia, la preparacion mecánica de los minerales, cuyos pgresos son lentos los unos, é inseguros y aun problemáticos los otros, ha recibido el mayor y mas científico impulso en la senda de las mejoras. De desear es que esos ensayos se repitan, modificando con la naturaleza de las menas que se concentren y el tamaño de los granos, las condiciones del aparato tales como su diámetro, su inclinacion, la velocidad, etc., determinando aproximadamente para cada caso la cantidad de agua conveniente con que deben mezclarse los schlamms en su caida. De este modo creemos llegarán á tratarse en las mesas giratorias ciertos productos que en la actualidad se consideran como inconvenientes para su concentracion en mesas.

Es un principio en la preparacion mecánica que la concentracion de los minerales, cuando interviene el agua como elemento auxiliar, está basada en la doble influencia de las densidades y los volúmenes. De aqui la conveniencia y aun la necesidad de obtener para una operacion dada granos de un volumen proximamente igual; pero siendo esto sumamente difícil de lograr, la preparacion mecánica se aparta algun tanto de las leyes que la fisica pudiera trazarla, y huyendo del cálculo que señalaria á cada cuerpo una senda determinada é invariable, se apoya en apreciaciones rutinarias y convencionales. En la falta de unifor-

midad de los granos, en la division estrema de las partículas, etc., estriba esa multiplicidad de aparatos, esa serie de manipulaciones, cuyo estudio tiené la mas elocuente de sus cátedras en los animados talleres del Hartz, pais clásico de la preparacion mecánica de los minerales.

Las mesas giratorias limitan razonablemente, en nuestro concepto, esa subdivision de operaciones, y las influencias de los calibres en los granos, y de la division en la materia no serán tan nocivas en estos aparatos como, por regla general, en los hasta ahora establecidos.

Para el que escribe estas lineas, las mesas giratorias, luego que reciban la consagracion de la esperiencia y del estudio para sacar de su empleo todo el partido que debe esperarse, significan un gran adelanto, cual es la tendencia á emancipar esta parte de la metalurgia de las apreciaciones empíricas. La ciencia ha dado un gran paso para la resolucion del problema propuesto por Mr. Pernolet en su excelente memoria: *Introduccion al estudio de las preparaciones mecánicas de los minerales*, y significado en las siguientes palabras: *una preparacion mecánica, verdaderamente digna de este nombre, seria la que obrase sin la intervencion del hombre ó, al menos, sin que la pureza de los productos y la actividad del trabajo estuviesen subordinados á la atencion y á la voluntad del obrero.* (1).

R. RUA FIGUEROA.

Estudios sobre las minas de carbon del departamento del Norte de Francia.

(CONCLUSION).

La máquina, segun lo que dejamos apuntado, es de 50 caballos; se consumen en vencer las resistencias pasivas 25 caballos de fuerza, resistencias que en las máquinas de estraccion no están concretadas, como es sabido, á los rozamientos, iner-

(1) *Annales des mines 4^{me} serie tom. XX.*

cia de las piezas, etc., sino además á la que ofrece el peso de tanta consideracion de los cables.

Equilibrar en todas sus posiciones las vasijas ascendente y descendente con las porciones de cables que las sostienen y con relacion á un plano de momentos que pase por el eje de las bobinas, es cuestion imposible de resolver; pero se puede, si, conseguir que el momento de la resistencia sea un mínimo, cuando el radio medio ó el radio menor de las bobinas se determina convenientemente con arreglo á la profundidad del pozo, peso del cable, vasijas y mineral que haya de extraerse.

En el caso de que nos estamos ocupando, el peso del mineral que se extrae es de 800 kilóg. = P .

El de las cajas de extraccion 860 kilóg. y 500 el de los dos wagones ó 1160 kilóg. = Q .

El peso del cable 2560 kilóg. = pL .

Se pueden determinar (1) los radios mas convenientes para estas circunstancias partiendo de la condicion de que la diferencia de los momentos de las vasijas en el fondo y la boca del pozo sean iguales, es decir:

$$(P+Q+pL)r - QR = (P+Q)R - (Q+pL)r.$$

De esta ecuacion y de la anterior

$$\pi(R^2 - r^2) = Le$$

se deducen los valores de los radios r y R que son, para el radio pequeño:

$$r = \frac{P+2Q}{2} \sqrt{\frac{e}{\pi p(P+2Q+pL)}}$$

y para el radio grande:

$$R = \frac{P+2Q+2pL}{2} \sqrt{\frac{e}{\pi p(P+2Q+pL)}}$$

Sustituyendo en estas dos fórmulas los valores señalados anteriormente (2) sale:

$$R = 2,^{m}27 \text{ y } r = 0,^{m}9.$$

(1) Ponson, tomo 3.º, pág. 237.

(2) Como en el caso actual el ancho del cable no es uniforme, para valor de p se tomará el peso medio de un metro de cable.

Por la medida directa hemos visto que estos radios eran respectivamente 2,50 y 1^m, y por otra parte es sabido que las fórmulas de que hemos hecho uso, dan siempre resultados un poco pequeños en algunas centésimas; luego se ve que dichos radios están bien determinados.

Las berlinas ó vasijas destinadas á la extraccion en el pozo Chauffour, sirven tambien para el transporte exterior hasta el punto de descarga, es decir, que no se vacian á la boca del pozo. El método de desenganche es sencillo y espedito, lo cual contribuye al mayor efecto útil. Procuremos dar una idea de este procedimiento que no hemos visto descrito.

Hemos dicho que las cajas de extraccion están constituidas por dos compartimentos superpuestos recibiendo cada uno su correspondiente vasija. Al llegar á la superficie una caja de extraccion, el piso inferior queda al nivel del terreno y el superior al de una plataforma ó piso de madera que recibe la vasija correspondiente.

Para hacer descender esta al nivel del descargadero, existe el siguiente mecanismo. El eje de una de las poleas colocadas sobre la vertical del pozo, está provisto de un piñon que engrana con una rueda que lleva en su eje una manivela, cuya longitud es la mitad de la distancia entre los dos pisos de la caja. A esta manivela va sujeta una cadena que á cierta distancia pasa por un orificio con objeto de que su extremo no salga nunca de la vertical. De este modo el movimiento circular de la polea se transforma en otro rectilíneo alternativo del extremo de la cadena, del cual pende una plataforma que se encuentra alternativamente al nivel del piso superior ó inferior. Esta plataforma puede fijarse en el primer punto por medio de topes salientes, y puede descansar en el piso inferior desenganchando la cadena, lo cual es indispensable para el cambio de wagones vacíos ó llenos que se han de subir ó bajar.

La descarga de los wagones se verifica por medio de básculas circulares (*culbuteurs*), análogas á las que describe Mr. Pousson en su obra de la explotacion de la hulla, tom. III, pág. 418.

La extraccion diaria en el pozo Chauffour es de 200 á 210 wagones en 12 ó 14 horas de trabajo. El tiempo restante se in-

vierte en la subida y bajada de operarios, estraccion del *escailage*, etc.

Descargado el combustible se hace el apartado en dos clases: menudo y grueso, para cuya operacion se emplean muges que ganan ordinariamente 1,^{fr} 25 al dia. La relacion entre el carbon grueso y menudo es de 2:3.

No lejos del pozo *Chauffour* se encuentra el denominado *San Luis*, que se acaba de reparar mamposteándole y poniéndole guias para la ascension de las cajas de estraccion. Este pozo tiene 500 metros de profundidad. Se está acabando de montar una máquina para la estraccion, de mediana presion y fuerza de 50 caballos, esencialmente constituida por cilindros horizontales oscilantes, trasmitiéndose el movimiento del émbolo al árbol de las bobinas y del volante por medio de velas y manivelas. El diámetro de los cilindros es de 0,50, y la corrida del émbolo 2,^m 20: el número de dobles golpes por minuto será de 50, y el tiempo que tardará en subir el extremo del cable de la máxima profundidad 1 $\frac{1}{2}$ minutos.

Sobre la boca del pozo se colocarán poleas de fundicion de 3 metros de diámetro, pesando cada una 1500 kilogramos.

En el pozo denominado *Trou-Martin*, cerca de *Vieux-Condé*, á 1 $\frac{1}{2}$ kilómetro próximamente de la *aváleresse* de que hemos hablado, se acaba tambien de montar una máquina para la estraccion, de cilindro vertical y balancin, y que ofrece la circunstancia de tener el *volante móvil*, es decir, que puede girar independientemente del árbol que le sirve de eje.

Sabido es el importante papel que los volantes juegan para la regularizacion del movimiento de las máquinas, regularizacion que es tanto mas perfecta, cuanto mayor es el momento de inercia del volante MI^2 (masa multiplicada por el cuadrado del radio medio de la corona del volante). En las máquinas de vapor destinadas á la estraccion, sean con balancin ó sin él, es conveniente el uso de esta clase de moderadores, pues habiéndose de emplear manivelas para la trasmision del movimiento, estas habrán de presentar puntos muertos, es decir, puntos en que el momento de la fuerza trasmitida es cero. Pero por otra parte, por la manera particular con que las máquinas de estraccion

funcionan, máquinas en que se necesita modificar, interrumpir ó cambiar con frecuencia su accion, el volante en movimiento por la fuerza viva que posee (que en los cuerpos que giran alrededor de un eje se mide por el producto de su momento de inercia por el cuadrado de su velocidad angular) es perjudicial, pues dificulta el manejo de la máquina con la precision apetecida.

Siendo el volante *loco*, este inconveniente desaparece hasta cierto punto: la máquina puesta en movimiento, hará girar al volante siempre que el rozamiento que este ejerza sobre su eje (y que por otra parte puede variarse apretando mas ó menos los tornillos dispuestos al efecto) lo permita. Si el maquinista cambia entonces la entrada del vapor, el volante, en virtud de su inercia seguirá moviéndose, pero el émbolo y todas las demas piezas lo harán en un sentido inverso, no con la velocidad debida á la tension del vapor, sino con otra ocasionada por la diferencia de los momentos de la fuerza del vapor y de la acumulada en el volante. Esta irá disminuyendo, á causa del rozamiento del volante contra su árbol, hasta que aquel cambia por fin el sentido de su movimiento.

No solo en los pozos que acabamos de mencionar existen máquinas de vapor para la estraccion, sino en otros muchos, cuyo número no bajará de cuarenta; pero hasta ahora son muy pocos aquellos en que las vasijas que sirven para la estraccion sean las mismas que las del transporte interior.

En la mayor parte de ellos, á los que no ha llegado todavia el tiempo de la reforma, la estraccion se hace en toneles sin guias ni paracaidas, y que se cargan y descargan en el fondo y á la boca del pozo. Citaremos entre estos los denominados *Vieille-Machine*, cerca de *Vieux-Condé* y *Renard* á las inmediaciones de *Denain*.

Las dimensiones de los toneles de estraccion son: 0,^m 80 diámetros de su fondo y boca; 5,^m 20 circunferencia máxima y 1,^m 30 la altura: su volúmen resulta de 7 hectólitros, que es la hulla que reciben: el peso de los toneles es de 120 kilogramos, y 560 á 600 el de la hulla en cada uno de ellos contenida.

En el pozo de la *Vieille-Machine* se extraen diez toneles en una hora, de 366,^m de profundidad: la velocidad media de las

vasijas es por consiguiente, de un metro por segundo y el efecto útil de la máquina 8 caballos vapor.

Se trabaja generalmente desde las cinco de la mañana hasta la una de la noche, pudiéndose extraer en este tiempo 200 toneles ó sea 1400 hectólitos por día.

Las mismas circunstancias exactamente concurren en el pozo Renard, solo que, siendo su profundidad 220 metros, la velocidad de las vasijas y efecto útil de la máquina de extracción habrán de ser necesariamente menores.

Ya hemos indicado al hablar de la avaleresse de Vieux-Condé, el modo y máquina empleados para verificar el desagüe provisional hasta retener por medio del encubado los inagotables niveles de agua que se encuentran sobre el terreno carbonífero. En las minas que alcanzan mayor desarrollo se destina casi siempre un pozo especial para este objeto, y con frecuencia una misma máquina extrae las aguas producidas por las labores correspondientes á tres ó cuatro pozos de extracción. Mencionaremos algunas de estas máquinas que ofrezcan circunstancias especiales, ventajosas ó nocivas.

En el pozo denominado Vilars, en Denain, hay colocada para el desagüe una máquina del sistema de Cornouailles de la fuerza de 70 caballos. El diámetro del piston es de 1,^m20 y su corrida 2,^m40: daba 8 golpes dobles por minuto, siendo la tensión del vapor 5 $\frac{1}{2}$ atmósferas. Este obraba con toda su tensión casi en la totalidad de la corrida y por expansión únicamente en un décimo.

El pozo de desagüe tiene 316,^m de profundidad y en él hay colocadas cuatro bombas impelentes y una aspirante. Hay un solo recipiente para el agua á la máxima profundidad, que consiste en una antigua galería de reconocimiento. El diámetro de los émbolos inmergentes es de 0,^m24. El bebedero de la primera bomba se halla á 85 metros de profundidad y á los 111 se encuentra un balancin de contrapeso para equilibrar en parte el peso del tirante.

Este balancin tiene diez metros de longitud y su punto de apoyo se encuentra á cuatro metros del tirante maestro: está principalmente constituido por una gruesa viga de un metro de

alto y 0,50 de ancho. El contrapeso, que está guiado y descende en un pequeño pozo, consiste en planchas de fundición cuadradas de 1,^m10 de lado y de 6 á 7 centímetros de alto que se sujetan á un tirante de hierro que pende del balancin.

El número de planchas que había colocadas era 8, pesando cada una 650 kilogramos.

El efecto útil de la máquina será :

$$T_u = P H$$

llamando P el peso del agua elevada en un segundo de la profundidad $H = 316$.

Para determinar P tendremos presente.

$P = VD$ el peso es igual al volumen multiplicado por la densidad.

$D = 1000^k$ peso de un metro cúbico de agua.

$V = \frac{\pi d^2}{4} c$ el volumen teórico de agua elevado en una oscilación completa es igual al área de la sección del émbolo multiplicada por su corrida $c = 2,40$.

Suponiendo que por las pérdidas este volumen se reduzca á los $\frac{4}{5}$, y llamando n el número de dobles oscilaciones en un minuto, el volumen práctico del agua elevada en un segundo será:

$$V = \frac{4}{5} \cdot \frac{n}{60} \cdot \frac{\pi d^2 c}{4} = \frac{\pi n d^2 c}{5 \times 60}$$

y el peso

$$P = \frac{1000 \pi n d^2 c}{5 \cdot 60} = \frac{10}{3} \pi n d^2 c$$

y el trabajo útil

$$T_u = \frac{10}{3} \pi n d^2 c H$$

Sustituyendo en lugar de estas letras sus valores

$$T_u = \frac{10}{3} \cdot 3,14159 \cdot 8(0,24)^2 \cdot 2,40 \cdot 316 = 5659,12566 = 48,8$$

Con arreglo á los datos espuestos podremos determinar tambien el trabajo mecánico de esta máquina por medio de la fórmula.

$$T_m = K \frac{n}{4500} v f \left(1 + e \cdot \log \frac{f}{f'} \right)$$

Todos los valores representados por estas letras son conocidos ó pueden fácilmente determinarse.

$n = 8$
 $f = 5,5 = 5,5 \times 10350^{\text{kilóg.}} = 56155$ kilogramos por metro cuadrado.

$f_i = 0,9f = 52539$ kilogramos por metro cuadrado.
 $f' = 7200$ kilogramos idem. idem.

$$\frac{f}{f_i} = \frac{f}{0,9f} = \frac{1}{0,9} = 1,1111$$

El volúmen v de vapor suministrado en cada oscilacion del émbolo será:

$$v = \frac{\pi d^2}{4} \times 0,9 \times 2,40 = 2,^{m^3} 485.$$

Tomando $k = 0,50$ y sustituyendo tendremos:

$$T^m = 0,50 \cdot \frac{8}{4500} \cdot 2,^{m^3} 485 \cdot 56155 (1 + 2,505 \log 1,111 - \frac{7200}{32539,5})$$

$T_m = 70,5$ caballos vapor.

Habiendo determinado para el efecto útil de esta máquina 48,8 caballos vapor resulta de pérdida de fuerza consumida por las resistencias pasivas 21,7 caballos vapor.

No conocemos ni hemos podido obtener datos para calcular el peso del tirante maestro. El momento de este peso con relacion al eje del balancin de contrapeso no podrá ser menor que la suma de los momentos del peso del contrapeso y del agua que las bombas elevan al descender el tirante maestro.

Llamaremos B y b los brazos mayor y menor del balancin.

p peso del contrapeso

P el del agua elevada por las bombas de émbolo inmergente.

X peso mínimo que tendrá el tirante maestro y sus accesorios.

Podremos, pues, establecer la siguiente igualdad.

$$Xb = pB + Pb$$

$$b = 4 \text{ metros}$$

$$B = 6 \text{ metros}$$

$$p = 8 \times 650^k = 5200 \text{ kilóg.}$$

$$P = \frac{1000}{4} \pi d^2 H = \frac{1000 \times 300}{4} \pi d^2 H = 13572 \text{ kilóg.}$$

Sustituyendo y despejando sale

$$X = \frac{pB}{b} + P = \frac{5200 \times 6}{4} + 13572 = 21372 \text{ kilóg.}$$

Los directores de estas minas manifiestan que á causa del poco contrapeso ó falta de otros balancines, se está en la precision de emplear muy poco la expansion del vapor y de gastar por consiguiente mayor cantidad de combustible. Siendo esto así, se deduce que el peso del tirante maestro debe exceder en mucho el mínimo que nosotros hemos determinado. De todos modos la cantidad de combustible gastada es muy grande; pues los 40 ó 50 hectólitros que se consumen en 11 horas equivalen á 4,67 kilogramos, término medio, por fuerza de caballo y por hora, cuando las máquinas de Cornouailles mejor establecidas solo gastan 1,62 kilogramos en las mismas circunstancias.

En el pozo denominado *du Moulin* la máquina empleada para el desagüe es tambien del sistema de Cornouailles, y sus principales circunstancias las siguientes:

Diámetro del cilindro de vapor 1,°40.

Corrida del émbolo 2,°15.

Número de dobles golpes por minuto 8.

Tension del vapor 4 atmósferas hasta $\frac{1}{2}$ de la corrida en que empieza á obrar por expansion.

El pozo de desagüe tiene 590 metros de profundidad, y en él hay colocadas diez bombas impelentes y una aspirante.

El diámetro de los émbolos inmergentes es de 9 pulgadas francesas ó 0,°245.

Para equilibrar el exceso de peso del tirante maestro hay dos contrapesos, uno de balancin de las mismas dimensiones que el del pozo Vilars, á diez metros de profundidad. En el extremo del brazo mas largo tiene quince grandes planchas de fundicion de 880 kilogramos de peso cada una, y tres mas pequeñas de 400 kilogramos.

El otro balancin, que es hidráulico, se halla á 225 metros de profundidad: la altura de la columna de agua es de 70 metros y el diámetro del émbolo inmergente 1,°20.

Todavía hablaremos de las máquinas de desagüe de los pozos Chabeaud-Latour al lado del camino de hierro de Anzin á Denain, cerca ya de este punto. Ofrecen de notable estos pozos

que las aguas, de una abundancia extraordinaria, son saladas y están contenidas en una gran depresion que debe formar la capa impermeable que sirve de fondo á este depósito subterráneo. Ha dado lugar á imaginar esta depresion del terreno, el que cuando se interrumpe el desagüe las aguas rebosan, digámoslo así, por los bordes del receptáculo é inundan las escavaciones vecinas. Para evitar, pues, en estas el inconveniente de las aguas saladas, se mantiene su depósito á cierto nivel por medio de dos sistemas de bombas, movido cada uno por una máquina distinta y colocados en dos pozos próximo el uno al otro.

En uno de estos, de 110 metros de profundidad, la máquina es de Cornouailles, de 90 caballos de fuerza, que puede dar 8 dobles pistonadas por minuto. Esta máquina pone en movimiento un sistema de bombas, compuesto de dos impelentes y una en el fondo aspirante. El diámetro del émbolo de esta bomba es de 30 centímetros, su corrida 2 metros y la cantidad de agua extraída en cada pistonada algo mas de un hectólitro.

En el otro pozo la máquina es de la fuerza de 150 caballos, de traccion directa.

Al vástago del émbolo va inmediatamente unido, por la parte inferior, el tirante maestro que pone en movimiento dos bombas impelentes de 25 metros de altura cada una y una aspirante de 50. La corrida del émbolo del vapor es de 3,^m y su diámetro 1,^m20: da generalmente de 5 á 6 golpes por minuto y eleva á cada pistonada cinco hectólitros de agua, siendo el diámetro de la bomba aspirante 45 centímetros. Marcha esta máquina constantemente y gasta sobre 90 hectólitros de hulla en 24 horas, ó sea 2 kilogramos por fuerza de caballo y por hora.

Al lado de esta máquina hay otra pequeña de cuatro caballos de fuerza, de cilindro horizontal, que sirve para dar agua á las calderas y que puede marchar junta ó separadamente con su inmediata.

El desagüe en el pozo Matilde, cerca de Denain, que acaba de arreglarse poniéndole guías para las cajas de extraccion, se hace por medio de cajones ó cubas prismáticas de madera. El ancho del pozo de guía á guía, que es el mismo que el de los cajones, es de 1,^m45, siendo el largo de estos 0,^m85 y 1,^m20 su

alto. Estas vasijas se llenan por medio de una válvula que tienen en el fondo, y para vaciarlas se abre una compuerta y el agua sale por medio de una pequeña manga que se halla en una pared lateral y cerca del fondo de la cuba.

La profundidad del pozo es de 500 metros y las vasijas tardan en subir 2 $\frac{1}{2}$ minutos.

La ventilacion de estas minas, descrita detalladamente en obras especiales, se consigue por medio de hornillos colocados en pozos á propósito sirviendo uno de ellos para las labores de tres ó cuatro minas.

La produccion de gases no es considerable: para el alumbrado se usan lámparas de Dawy.

Los talleres en donde se construyen las máquinas y se reparan casi todos los útiles que en las minas se emplean, se hallan en Anzin.

Hay un taller de molderia con los enbilotes y accesorios correspondientes para fundir toda clase de piezas. En el departamento de maquinaria hay una máquina de Woolf de la fuerza de 30 caballos para dar movimiento á los distintos útiles que sirven para barrenar, cortar, pulir, etc., y un ventilador para dar viento á las forjas.

Existen tambien dos talleres para serrar maderas con sierras rectas y circulares movidas por el vapor.

Los cables empleados en los distintos pozos de extraccion, se construyen igualmente por la misma compañía.

El gran desarrollo que la explotacion de estas minas ha adquirido, contribuye á hacer esta localidad una de las mas pobladas de la Francia. En el día no bajan de 6000 los trabajadores empleados en las labores subterráneas, y de 1500 en los talleres y trabajos de la superficie.

La cantidad de carbon extraída al año es próximamente de 8 millones de hectólitros ó sean 640000 toneladas, que á 1,40 francos por término medio el hectólitro, crean un valor de mas de 11 millones de francos.

Nuestros ricos y abundantes criaderos de Espiel y Asturias no llegarán á producir tan envidiables beneficios, mientras no tengan lo que á tan poca costa, merced á sus condiciones topo-

gráficas, ha podido lograrse en Auzin: fáciles medios de transporte.

Lieja, Noviembre de 1854.

FERNANDO BERNALDEZ.—J. PABLO LASALA.—R. RUA FIGUEROA.



Memoria sobre las minas de carbon, de la compañía Collantes-Hermanos, en Barruelo de Santullán, provincia de Palencia,

Formación.

En la parte septentrional de la provincia de Palencia, á la que corresponden las vertientes meridionales de la cordillera Cantábrica, yace una formación carbonífera que saliendo en término de Orbó por bajo de las areniscas y pudingas del terreno triásico, que la recubre por aquella parte sirviéndola de límite oriental, se extiende sin interrupción de Este á Oeste, término medio, hasta Bañes, donde se halla interrumpida por el granito que atraviesa el río Pisuerga y por una pequeña masa eruptiva diorítica con amfibol y hornablenda y algunos minerales de cobre, que son objeto de explotación, continuando después por Guardo y Aviñante hasta la provincia de León: en Arvejal, Pernía (peña de S. Salvador) y en Polentinos también asoman algunos pequeños islotes de granito, y principalmente en el límite de la provincia, por la parte de N. O., cerca de Peña Prieta. Sus límites meridionales son el trias hasta Cervera, y de allí en adelante el terreno jurásico en corta extensión, y el cretáceo por Villaverde hasta la provincia de León. Finalmente, los límites septentrionales son el trias hasta el límite de la provincia por la parte de Brañosera, y mas al Levante, por la de la Liébana, continúa el mismo terreno carbonífero con algun devoniano.

Esta es la extensión de la formación general; pero la parte que á nosotros interesa es la cuenca parcial desde Orbó hasta Bañes (veinte y cinco kilómetros) en la cual se hallan tres depósitos de combustible: el de S. Felices, el de Bergaño y el del valle Santullán. Es la parte mas interesante de la formación por-

que el carbon de sus tres depósitos es de la variedad llamada hulla grasa (*collant*), y el que presenta el resto de la formación en Villaverde, Aviñante, etc., no es antracita, pero pertenece á la variedad llamada *cannel-coal* (carbon de llama larga).

Esta cuenca parcial empieza, con la general, en Orbó, saliendo en Sestil de Terena por bajo del trias que la recubre de S. E. á N. O., estendiéndose por los «Cintos colorados» y Brañosera hasta Reinoso: de N. O. á S. E. se extienden las capas del terreno carbonífero por Porquera hasta mas allá del Rivero mayor: cerca de Cillamayor le recubre una arenisca triásica hasta las últimas casas de este pueblo, donde es recubierta á su vez por caliza liásica con *ammonites* y *encriñites* (depósito inferior de la formación jurásica): en Aguilar de Campó vuelve á aparecer al pié del Castillo y Monasterio unos crestones de caliza del trias: con impresiones de *pólipos* muy mal conservadas; continúa recubierta por trias hasta Cervera y de allí en adelante por creta.

Este terreno carbonífero está esencialmente compuesto de areniscas y esquistos arcillosos, teniendo por límite inferior la caliza carbonífera ó de montaña, en la cual se encuentran algunos restos orgánicos, como en Porquera, cerca de Peragido, donde encierra el *productus scabriculus*, característico de esta caliza; y cerca de Bergaño el *encriñites cupresiocrinus* y *goniatites*: algunas veces también alterna esta caliza con las areniscas y esquistos.

Inmediato al pueblo de Orbó aparece un pequeño islote de caliza en el que D. Casiano de Prado ha encontrado *trilobites*: debe ser por consiguiente devoniana, y tal vez los crestones que vuelven á aparecer camino de Valle á Mudá, y que están en correspondencia con él.

Los esquistos abundan en restos vegetales, pues aunque la Flora de esta formación no es muy numerosa en especies, ni las que presentan son de gran tamaño, abunda sin embargo en cantidad; contienen bastantes helechos de los géneros *pecopteris*, *nevropteris* y *sphenopteris*; con bastante abundancia también *asterophilites* y *annularia longifolia*; en menor número *Equisetáceas* como la *calamites pachiderma*, y en menor aun, *Licopodáceas*, presentando de ellas alguna *Sigillaria* y algun *Lepido-*

dendron; entre el Helechar y Valdepicos en una arenisca he encontrado tambien un *ullodendron*, fósil, que se refiere al último género.

De los tres depósitos de combustible que encierra esta cuenca parcial, el mas importante por su riqueza mineralógica y por sus circunstancias industriales es el del valle Santullan.

En toda su estension de Orbó á el alto de Campo-mayor (diez kilómetros) continúan las capas sin cambio alguno en su yacimiento, salvo ligeros ensanches y estrechamientos, que son las desigualdades de la capa que sirvió de suelo al combustible cuando se depositó; su direccion general es de N. 56° 40' N. O. buzando 60° 70' N. E. En el alto de Campo-mayor forman los estratos una pequeña inflexion tomando una direccion de N. á S. próximamente y desaparecen bajo el trias. En los otros dos depósitos no se observa la regularidad que en este; por el contrario, como van aproximándose á la masa eruptiva que dió lugar al levantamiento del terreno en general, se van presentando accidentes mas y mas marcados de cambios de buzamiento, ondulaciones, zig-zag y alguna falla. En el de Bergaño situado al S. O. del anterior y á un kilómetro próximamente, á causa sin duda de su buzamiento, que es tan solo de 20° 30' N., no se presentan indicios ó asomos de tantas capas como en el valle Santullan: y en el de San Felices, al S. O. del segundo, y á mas de dos kilómetros de distancia, cuyo depósito se estiende tan solo dos á tres kilómetros hasta las inmediaciones de Bañes no se ha hallado hasta hoy mas de una capa de dimensiones irregulares, es decir, de mucha potencia y poca estension, buzando 20° al O; su corta estension puede muy bien depender de que presentándose á mil metros de allí, en el Esgovio, término de Bañes, la primera aparicion de la masa eruptiva que causó el levantamiento de la formacion carbonifera, ha podido tener lugar una falla ó dislocamiento de la capa ó depósito de combustible, y simultáneamente ó por un trastorno posterior, una de las partes en que se dividió haber resbalado hácia arriba ó hácia abajo; y aparecer así una porcion, tal vez la menor, de la estension total del depósito; con efecto, á medio kilómetro de esta mina (La Florida) los estratos del terreno se encuentran muy accidenta-

dos con inflexiones, zig-zags, etc.; que prueban ser la parte mas trastornada de esta cuenca parcial.

Estas son las circunstancias generales de los tres depósitos, y de ellas se deduce la mayor importancia del de Santullan respecto de los otros dos; y mas aun atendiendo á la no menos favorable de hallarse á 12 ½ kilómetros de la carretera de Valladolid á Santander, de los que siete próximamente son de una planicie ó meseta liásica; y otros doce y medio kilómetros de Quintanilla por donde pasa el ferro-carril de Alar á Santander.

Es ademas la parte de la formacion que á nosotros debe ocuparnos porque en ella radican las minas á que se refieren estos apuntes.

Está explotado este depósito en sus diez kilómetros por tres sociedades. *La Esperanza* que posee el espacio comprendido desde el Collado de Orbó hasta el barranco de Peragido. La sociedad *Collantes-hermanos* que ocupa el centro de la formacion y del valle, comprendiendo con treinta y siete pertenencias desde Peragido al pié del alto Campo-mayor (cinco y medio kilómetros); y por fin, *La Prosperidad*, á quien pertenece el resto del depósito. Al N. por la parte de Brañosera otras dos empresas menos importantes explotan algunas de las mismas capas.

(Se continuará.)

ESTADISTICA.

Metales esportados por el puerto de Sevilla en el periodo de 16 meses, desde 1.º de Enero 1854 á fin de Abril de 1855.

	En todo el año de 1854.		En el primer cuatrimestre de 1855.	
	Quintales.	Valores.	Quintales	Valores
Azogue.	18,100	18.100,000	3,900	5.900,000
Cobre.	29,373	13.511,580	12,150	5.579,800
Plomo.	122,011	10.370,955	16,914	1.437,690
Hierro.	22,545	1.552,700	1,086	65,160
	Rs. vn.	45.335,245	Rs. vn.	10.982,650

Produccion del establecimiento Nacional

Años.	Mineral es- traído.		Mineral entregado.						Mineral	
			A la Ha- cienda.		A los Planes.		A la Cerda.		Por la Ha- cienda.	
			Qs.	Arbs.	Qs.	Arbs.	Qs.	Arbs.	Qs.	Arbs.
1853	523942	2	82475	»	296562	2	143103	»	115866	4
1854	858822	2	262590	»	509843	»	286387	2	421857	2

VARIEDADES.

Ensayo del sistema eléctrico para evitar accidentes en los ferrocarriles.

El ingeniero de minas D. Manuel Fernandez de Castro acaba de practicar en el laboratorio de la Escuela del ramo, los ensayos sobre su sistema de señales eléctricas para evitar accidentes en los caminos de hierro, cuyo sistema ha sido descrito por el autor en la página 97 de este tomo de la *Revista*. Como no podía menos de esperarse, para el que conozca los principios en que el Sr. Castro sentaba su descubrimiento, los ensayos dieron el resultado apetecido, haciendo ver al mismo tiempo cuán fácil y cuán eficaz será su aplicacion en grande escala, para cuyo objeto se hacen ya los convenientes preparativos. Felicitamos sinceramente á nuestro compañero y amigo Sr. Castro, escitándolo con todas nuestras fuerzas, á que no desmaye en la realizacion de su *humanitaria* y gloriosa empresa, venciendo los obstáculos que se le presenten, y que en nuestro país desgraciadamente son tan numerosos.

SUBASTA. — La Direccion general de loterias, casas de moneda y minas ha señalado el día 10 del presente para la venta en pú-

de Rio-Tinto en los años de 1853 y 1854.

beneficiado.		Cobre obtenido.					Totales de cobre producidos.				
Por los Planes	Por la Cerda.	Por la Ha- cienda.		Por los Pla- nes.		Por la Cerda.					
Qs.	Arb.	Qs.	Arbs.	Arbs.	Libs.	Arbs.	Libs.				
250630	5	161225	»	11556	7½	25459	1	10468	2	47245	10½
261998	2	176205	»	18075	19	31942	3	15564	4	65580	1

blica subasta de 1400 quintales de alcohol, 2500 id. de plomo de primera, 1500 id. de id. de segunda, procedentes de las minas de Linares. Los tipos mínimos admisibles serán los que tenga á bien fijar en pliego cerrado el Excmo. Sr. Ministro de Hacienda.

Sobre la venta de las minas de Rio-Tinto = *Del Boletin de Comercio, Industria y Agricultura*, periódico de intereses materiales que ha empezado á ver la luz pública en Sevilla el 15 del mes pasado tomamos el siguiente artículo:

«La proyectada venta de las minas de Rio-Tinto ha puesto en movimiento á grandes **empresas** y capitalistas, que se ocupan de su estudio para el día de la subasta. Varios son los ingenieros extranjeros que **están visitando** aquel importante establecimiento y estos días **han pasado** por esta ciudad con igual objeto el conocido **ingeniero** ingles Mr. Taylor y Mr. Kennedy en representacion de la casa Oshea y Compañía de Madrid.

»Sabemos que en esta ciudad se ha formado tambien una sociedad nombrada *La Española*, que reúne un capital respetable, y á juzgar por los buenos elementos que reúne, creemos podrá salir con favorable éxito en su propósito.

»Pero no deben olvidar los que en este negocio piensen, que el Gobierno tiene cedida gran parte del beneficio de aquellas minas por cierto número de años á dos empresas que son un obstáculo para el buen resultado de los cálculos que se hagan y

del mismo negocio. Sin embargo, una de ellas, la de La Cerda, la mas perjudicial sin duda alguna, debe hacerse desaparecer inmediatamente que haya diputados celosos que lo reclamen, porque su contrato es nulo de hecho, como estensamente lo han probado los ilustrados redactores de la Revista Minera, y nosotros nos proponemos probarlo tambien otro dia. Median intereses de gran cuantía para el Estado, y entorpecerá mucho la proyectada subasta, si no se remueve este grande obstáculo antes que llegue aquel caso, para que nosotros dejaramos de salir tambien en su defensa.

Minas de cobre de la provincia de Huelva=Del mismo periódico tomamos las siguientes noticias:

La mina *S. Miguel* en el término de Almonaster ha encontrado un potente filon en la misma masa de pirita de cobre con una ley de 20 á 30 por 100, y trata de esportar unos 30,000 quintales, que se dice van vendidos á muy buen precio á una fundicion extranjera: La mina *Herrerito*, en el mismo término, en los pocos trabajos que lleva practicados ha descubierto una masa de buen mineral de pirita de cobre igual al de las demas del distrito, con una potencia de 20 varas.

Visita de los Duques de Montpensier al centro minero de las Herrerías.=Segun vemos en el Correo de Cartagena el dia 13 del mes pasado SS. AA. RR. visitaron la fundicion de los Angeles, donde el Sr. Duque reconoció las muestras de menas y escoriales, enterándose de todo lo que tiene relacion con la industria minera y metalúrgica; despues vieron algunas minas y fabricas así como la nueva poblacion de las Herrerías; á su presencia se verificó una suelta de plomo, cuyos pormenores llamaron mucho su atencion, motivando preguntas muy oportunas de parte del Sr. Duque, que prueban su instruccion y amor á la industria: En la fábrica Roma examinaron la operacion de desplatacion en las calderas de Pattinson, la máquina de vapor que da viento á los hornos y el laboratorio de ensayos con una coleccion de ejemplares de gran mérito, dignándose aceptar uno de los

que le fueron ofrecidos. Despues pasaron por los grandes trabajos de la mina Cinco Amigos, celebrando la singularidad de nuestras labores á *roza abierta*, pasando á ver hasta su fin una de las grandes galerías que el Sr. Marques de Camachos, Gobernador de la provincia hace abrir para penetrar en el monte Sancti-Spiritus, y explotar en grande escala la célebre mina del Humo. En todo el tránsito SS. AA. han sido obsequiados con músicas, arcos de flores, refrescos, etc., manifestándose muy complacidos del entusiasmo con que eran recibidos.

Zinc de Avilés. Hemos tenido la satisfaccion de ver el producto obtenido en la naciente fábrica de zinc de Arnao, cerca de Avilés, propia de la Real Compañía Asturiana.

Mercado de Sevilla 17 de Junio.

Del Boletín de Comercio de Sevilla tomamos lo siguiente:

Cobre. El mercado de cobres se sostiene firme á 24 duros el quintal de roseta á punto de martinete, y 24 $\frac{1}{2}$ á 25 el mas superior de torales. No es probable que baje tampoco, mientras siga la estraccion que se nota para el extranjero, que probablemente durará tanto como la guerra de Oriente impida los arribos de Rusia. Sus existencias son cortas.

Hierro colado. Desde que el producto de nuestras minas de cobre ha aumentado tanto, el consumo de este metal ha tomado grandes proporciones en nuestro mercado, así es que los arribos de Glasgow, que es el mas corriente, se suceden los unos á los otros, y hoy las existencias son grandes. Por esta razon, y tener contratado su consumo la mayor parte de las minas, sus precios se conservan de 32 á 34 reales quintal en grandes partidas, á pesar de la mucha subida que en los puntos de su procedencia ha tenido.

Plomo. Son muy escasas las existencias que hay, y quizás no haya una partida regular en venta. Por esta razon su precio

es subido, y no podria lograrse por menos de 82 rs. el quintal, sin ley ninguna de plata. A este precio ofrecen de Londres poner aquí algunas partidas.

BIBLIOGRAFIA.

FORMULES, tables et renseignements pratiques; aide memoire des ingenieurs, des architectes, etc., par J. Claudel. 5^e edition revue et considerablement augmentée. 1854, 1 vol. 54 rs.

PRECIS d'analyse chimique quantitative, par Ch. Gerhardt et G. Chancel. Paris, 1855, 1 vol. in 12, 22 rs.

LEÇONS de mecanique pratique par Arthur Morin. Deuxieme edition. 1855, in 8, 52 rs.

NOUVEAU, manuel de chimie analytique, contenant des notions sur les manipulations chimiques, etc., par H. Will, F. Wöhler et J. Liebig. Traduit de l'allemand sur la derniere edition par Malépeyre. Paris, 1855, 2 vol. in 18, 20 rs.

PROBLEMES de mecanique rationelle par M. Jullien, 2 t., S. Paris, 1855, 12 rs.

RESUME des travaux statistiques de l'administration des Mines en 1847, 1848, 1849, 1850, 1851 et 1852. Paris, imprimerie imperiale, octobre 1854.

HANDBUCH der metallurgischen hüttenkunde. Bearbeit von Bruno Kerl in drei Bänden, 1855.

ADVERTENCIA.

Suplicamos á los señores suscritores de provincias, se sirvan renovar la suscripcion en tiempo oportuno, si no quieren sufrir retraso en el recibo de los números.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Ensayo de una descripcion del tratamiento metalúrgico de los minerales de plomo en el distrito de Linares, por el ingeniero segundo don Carlos María de Otero.

INTRODUCCION.

Parece oportuno, antes de entrar en el exámen de las manipulaciones del plomo, hacer algunas consideraciones sobre la industria del departamento minero de Linares, uno de los mas considerables, sin disputa, de la Península.

Este canton está surcado por numerosos filones. El observador, partiendo del S. E. al N. O. recorre los grupos que se conocen con los nombres de S. José, Arrayanes, la Cruz, los Alamillos, las Infantas y otros indenominados: ademas de estos filones existen varios cruzadores estériles, cuyo rumbo es, próximamente, de E. á O., siendo de notar que en el sitio llamado Cañada-Incosa se presenta uno de estos cruzadores metalífero y explotado por los antiguos.

La mayor parte de estos filones yacian en el año de 1849 en un lamentable abandono. Pozo-Ancho se inauguraba entonces por la instalacion de su máquina de vapor: La Cruz se ocupaba de una reorganizacion y el Estado explotaba aun c/m con un asociado la mina de Arrayanes.

En 1850 ya demostraban los trabajos de Pozo-Ancho una riqueza segura: poseia 6 pertenencias concedidas segun la ley antigua, y su director solicitaba una ampliacion; esta mina habia

estado reputada estéril desde el tiempo en que pertenecía al Marques de Remisa.

En el mismo año de 1850 una sociedad francesa que poseía algunas pertenencias en el grupo de los Alamillos, cuya explotación estaba descuidada, rehusaba adquirir por unos 55.000 reales la mina de S. Cristobal situada en el mismo grupo.

Cuando algunos meses mas tarde se anunciaba ya Pozo-Ancho como próximo á dar los mas brillantes resultados, aun rehusaban los gerentes de la misma empresa adquirir, por un precio moderado, la mina de Cañada-Incosa, y la que se conoce por el nombre de mina de Manrique. En una palabra, los mejores negocios les fueron inútilmente ofrecidos; tal era el descrédito de las minas de este distrito en esa época!

Empero, en Pozo-Ancho se sucedían rápidamente los nuevos descubrimientos, el éxito era cada vez mejor, y ya veía todo el mundo con claridad en ella un porvenir próspero. La realización de éste no se hizo esperar, pues ya en 1851 todos se alarman por el brillante éxito de Pozo-Ancho, y se preguntan si este filon es el único de la comarca. La situación industrial cambia súbitamente, y la atención se despierta: á la languidez y el abandono sustituye la actividad. Una empresa importante, cuyo capital ascendía á algunos millones de francos, se organiza, estudia la comarca; adquiere la convicción íntima del éxito: á ella se unen personas eminentes de España y Francia. Llega, denuncia cuanto está franco, compra minas de los particulares y amenaza invadir todo el grupo de los Alamillos. Los mejores resultados son la consecuencia inmediata de sus primeros pasos. Aquella mina de S. Cristobal rehusada por la sociedad francesa, abandonada por los naturales del país en el transcurso de algunos años, reputada estéril, desdeñada de todos, viene á ser el blanco de las miradas de esta sociedad inteligente: se apodera de ella, tratando con largueza la cuestión de indemnización. S. Cristobal era una hermosa explotación á los 7 ú 8 meses de haber cambiado de dueño. Las minas de Manrique, que no habían llevado sus labores mas allá de las preparatorias, vinieron á ser en la misma época, á consecuencia de los tratados hechos con la sociedad, muy buenas minas de plomo, que por sí solas producían

una parte importante del mineral necesario para surtir la fábrica de la Carolina, perteneciente á la misma sociedad.

Hé aquí dos mentis en poco tiempo. La empresa, constante en adquirir las minas inmediatas, cubrió bien pronto este terreno de aparatos de lavar y dividir el mineral, de malacates, en fin, del material inherente á una explotación en grande escala.

La mina de Cañada-Incosa, explotada hasta una profundidad considerable, yacía también en aquella época en el abandono, y los desoladores restos de su explotación solo ostentaban escombros. Otra importante empresa inglesa se organizó para explotarla á consecuencia de favorable fallo que, sin vacilar, dió sobre ella un ingeniero inglés de los mas distinguidos, uno de esos hombre cuyo inflexible juicio y larga esperiencia son la garantía mas segura de buen éxito.

Varias empresas inglesas, á cual mas importantes, se organizaron para la explotación de las minas de los Salidos, el Abadejo, los Palazuelos y otras.

Fija ya la atención de los explotadores ingleses en este hermoso distrito, que los ofrecía un éxito brillante, no hubiera encontrado tan pronto límites el desarrollo de la industria inglesa. Aquella fué una oportuna ocasión de haber elevado este distrito á una altura que nunca alcanzará ya. Estos laboriosos y simpáticos extranjeros creyeron sin duda, en su sencillez, que era fácil aclimatar, en nuestro país una industria de resultados positivos. Denunciadas casi todas las minas por la gente del país, la discontinuidad de los terrenos restantes fué una rémora suficiente á impedir la formación de nuevas empresas de importancia: y, como si este hecho no fuese bastante lamentable por sí, bien pronto tuvieron que luchar, aun las empresas constituidas, con esa multitud de inconvenientes que surgen de nuestra complicada administración: desde la omisión de una formalidad municipal de las mas pueriles, hasta las paradójicas consecuencias de una ley insuficiente, brotaron para ellos otros tantos obstáculos inesperados é inconcebibles.

Por muy grandes que sean los esfuerzos individuales no producen sino muy pequeños efectos en el desarrollo de la industria minera. Tal vez son mas aplicables al comercio, agricultura

y demas fuentes de la riqueza pública. Por el contrario, los efectos son grandes aunando estos esfuerzos y dirigiéndolos al mismo fin. Por eso se fomenta ó trata de fomentar el espíritu de asociacion en una ley de minas protectora. La vigente pretende serlo; pero ¿de qué modo? Una ojeada sobre el artículo 11 nos lo hará ver. Un explotador sin garantias, sin conocimientos, sin crédito, sin mas gasto que 40 mrs. ni mas gestion que la presentacion de una solicitud arreglada ó no á un formulario, que prescribe las circunstancias que debe abrazar, puede obtener la concesion de dos pertenencias ó unidades legales de terreno, contiguas sobre un mismo criadero. Una empresa inteligente, provista de un capital de algunos millones y dispuesta á prestar toda clase de garantias puede obtener tres pertenencias: esta concesion se otorga cuando por escritura pública unida á la solicitud se hace constar la asociacion de 4 ó mas personas. De aquí se infiere que, ciéndonos á este personal minimum que la ley prescribe para que una sociedad obtenga en su adquisicion de terreno las ventajas de tal, cada uno de estos explotadores, pudiendo obtener por sí dos pertenencias reunirán 8 asociándose despues de admitido el registro.

¿Y quién asegura que verificándose, en este caso, la asociacion del modo dicho no pueda utilizar un denunciador, intermedio en la situacion relativa de las pertenencias, esta circunstancia aconsejado por el interés individual para romper la continuidad de las concesiones é imposibilitar el proyecto de explotacion? Este es el modo de proteger y fomentar la buena fé y la asociacion segun las prescripciones de la ley vigente. Pero ¿á qué detenernos en consideraciones que están al alcance de todo el mundo? Basta advertir que muy pocas empresas de importancia, sobre todo las extranjeras, poseen solo el terreno que la ley concede: se ven en la necesidad de adquirir el necesario por medios indirectos: eluden la ley con la mas loable buena fé. Si el objeto de esta es dividir y distribuir de un modo vicioso la riqueza mineral, no lo consigue afortunadamente. Entre el monopolio y una distribucion equitativa y arreglada á las garantias de cada empresa, hay una inmensa distancia. Adviértase que no estendemos estas consideraciones sino á las minas de Linares, ó las que se hallen en condiciones análogas. La ley debe alejar toda pro-

babilidad de monopolio; pero poner en iguales circunstancias una sociedad de cuatro pastores y una empresa millonaria é inteligente, es, por lo menos, sorprendente é inoportuno. Las gentes del pais que, en época anterior á la de la subida de los plomos en los mercados ingleses, y cuando la tramitacion de los expedientes de minas habiendo pasado á ser uno de los ramos del Gobierno civil llevaba una marcha perezosa, habian denunciado las minas principales del término de Linares, y conservaban sus derechos, porque no se habian declarado las caducidades, dejaron gestionar á las empresas extranjeras para la adquisicion de sus terrenos hasta que llegado el dia en que creyéndolos aquellas asegurados, y cuando estaban comprometidos capitales y firmas respetables en la especulacion, se presentaban alegando mejor derecho, obligándolas á una compra forzosa y á una retribucion arbitraria.

Este comercio es lo que principalmente constituye la industria de aquel pais. Cuando una empresa ha adquirido un terreno, se la cerca de denuncios para imposibilitar una ampliacion, y se exhuman talones que representan el derecho á las pertenencias que cree poseer la empresa, el cual se conserva íntegro, aun pasados algunos años: los mineros que así proceden no son, pues, mas que revendedores de lo que pertenece exclusivamente al Estado.

Los extranjeros se lamentan de esta accesibilidad de las minas á todas las clases, que es tanto mas de extrañar en las de Linares, cuanto que, explotadas hasta el tercer piso por los antiguos, necesitan antes de emprender las exploraciones en el terreno virgen, una reparacion completa de las escavaciones y obras antiguas, y la instalacion, por lo menos, de un malacate para desagüarlas, debiendo invertirse solo en estas habilitaciones un capital algo considerable. Desean que el Gobierno exija una garantía pecuniaria que al mismo tiempo que comprometa á las empresas á sujetarse á las prescripciones reglamentarias, las libre de esa plaga de denunciadores de oficio, cuyo pensamiento mas remoto es siquiera cuando mas, rapiñar las minas é imposibilitar su aprovechamiento ulterior. Una imposicion razonable por cada pertenencia lo hubiera conciliado todo, y las conse-

cuencias de tal determinacion hubieran sido muy ventajosas.

Entonces se hubiera instalado un número de empresas inglesas, cuádruplo del que hoy existe; y teniendo presente que la produccion en el año pasado de 1854 ascendió á 249,115 quintales se encuentra uno inducido naturalmente á preguntarse cuál hubiera sido ya el resultado de todas estas minas usando en su explotacion de medios bien combinados, enérgicos y con una direccion razonada.

La siguiente reseña tomada de un importante trabajo estadístico hecho por D. Eusebio Sanchez, inspector del distrito, que esperamos saque á la luz pública, venciendo su habitual modestia, da una idea de la importancia á que llegaron las minas que explotaba antiguamente el Gobierno y habla mas enérgicamente en favor de estos filones que todo cuanto pudieramos alegar.

Años.	Arrayanes.	La Cruz.	Infantes.	Cañada-Incosa.
1788	17.010 ars.	2.775 ars.	432 ars.	» ars.
1789	42.245	555	14.567	»
1790	54.255	1.055	56.502	1.982
1791	52.865	24.560	51.195	28.506
1792	62.628	177.202	»	84.540
1793	95.728	»	»	»
1794	106.628	»	»	»
1795	159.648	87.961	»	»

El Estado, lo mismo que sucede hoy, emprendió obras superiores á sus fuerzas y abandonó estas explotaciones por causas independientes de la produccion, y en algunas cuando esta habia llegado á su plenitud y á la altura de la del filon de Arrayanes, que era entonces, como hoy, uno de los mas hermosos criaderos de plomo conocidos.

A pesar de todo la minería de Linares, semejante á esa yerba que brota entre las grietas de los peñascos, se ha desarrollado por el exceso de vida que en si tiene, venciendo todos los obstáculos. Creciendo de un modo visible la perfeccion de los procedimientos, tan pronto hemos visto sustituir á los modestos tornos gran variedad de malacates, como instalarse potentes máquinas de vapor de diversos sistemas, y principalmente del de Cornouai-

lles, para el desagüe. Y si la industria minera ha dado grandes pasos en el camino de las reformas, mayores aun los ha dado la preparacion mecánica y la metalurgia del plomo, hasta el punto de ser hoy este hermoso distrito un libro abierto á la curiosidad de los ingenieros que deseen estudiar este ramo.

Hoy los nuevos talleres de lavado, las cámaras de condensacion y las chimeneas generales, son una alhagüena promesa para el hombre pensador que, aislado en medio de la indiferencia general, veia no ha mucho fluir y difundirse en los aires por las antiguas chimeneas del pais una renta de principe.

ADVERTENCIA.

Me he prestado, en cumplimiento á una orden superior, á estampar cuantas ideas me haya sugerido mi juicio sobre las diversas manipulaciones del plomo en Linares. Estas reflexiones debian encontrar bien pronto en su camino una barrera insuperable: de la idea á la reflexion hay un paso: de la reflexion ó juicio al examen experimental, otro. Pude dar el primero; mas no el segundo. Exhaustos el Establecimiento Nacional y la inspeccion de un laboratorio que es la única guia en los estudios metalúrgicos; careciendo de los instrumentos de fisica mas indispensables, me detuve casi siempre en un parecer y nunca puede llegar á la certeza: la demostracion cedió su puesto á la hipótesis. Con la mitad basta para infundir desaliento en el que cree que rodeado de todos los recursos apenas hubiera podido cumplir su cometido de una manera útil para sus compañeros al visitar este distrito. Esta aclaracion despertará una justa indulgencia en mi favor, á que me acojo.

Explicamente no dice nada la orden de la preparacion mecánica de los minerales; pero á mí me parece que está implícitamente incluida en ella. La buena preparacion en los minerales de plomo está tan íntimamente ligada al buen éxito de la fundicion, que se puede asegurar que este depende casi exclusivamente de aquella. Sin insistir sobre esta proposicion axiomática, porque para ello se presentarán ocasiones en el curso de la memoria, es admisible que los defectos de la preparacion son tanto

la causa como el efecto de los obstáculos industriales y desengaños económicos que surgen diariamente en algunas fábricas.

Bajo este punto de vista, algunas consideraciones sobre la purificación de los minerales de plomo, vienen á ser como los prolegómenos naturales de su estudio metalúrgico.

PRIMERA PARTE.

Preparacion mecánica de los minerales de plomo.

De los métodos groseros que están en práctica, unos exclusivos del país, y otros importados de la sierra de Gador, no nos ocuparemos. El lavado del mineral grueso se hace en harnero de mano y por consiguiente con poca regularidad en los movimientos y en pequeña escala.

Las gangas se lavan en arroyos que son unos fosos ó mesas imperfectas con agua abundante y bastante inclinacion: las que producen el 50 por 100 en el crisol se reputan por buenas: esto hace el elogio del método.

Debemos estudiar esta clase de manipulaciones en tres establecimientos.

En el inglés de Pozo-Ancho, donde se han importado y establecido las mejoras introducidas en los procedimientos de Inglaterra y donde se trabaja en grande escala.

En la Constancia, cuyos métodos espeditivos, curiosos y económicos llevan el sello de interinidad del arriendo de las minas que surten este taller de lavado.

En el establecimiento frances de la Cruz, cuyo taller de preparacion no solo es provisional por circunstancias de localidad, sino que se puede llamar un rudimento del que hoy está proyectándose por su digno Director.

Un estudio detallado de estos 3 talleres de preparacion seria en parte infrutuoso, sin contar lo estenso, y yo no pretendo hacer un tratado. Creo inoportuna la descripcion de los aparatos conocidos, y cuyo estudio se puede hacer en las obras usuales de los ingenieros, por el contrario, creo muy oportuno insistir en los detalles y estudio de aquellos que se han introducido

nuevamente, ó de los que tienen modificaciones, cuyo conocimiento puede interesar bajo cualquier punto de vista.

Con estas bases procederemos desde luego á la descripcion.

SECCION PRIMERA.

Preparacion mecánica de los minerales en el establecimiento de Pozo-Ancho.

CAPITULO PRIMERO.

Aparatos.

El mineral es conducido desde la salida de los pozos en wagoes que corren por un ferro-carril colocado sobre los tolvas de mamposteria que forman parte del primer aparato de preparacion, *Pass*, donde se vierten.

Pass. Este aparato se compone de una tolva cónica de mamposteria, cuya generatriz está inclinada 45°: este cono está cortado por delante por un muro plano, que se detiene á cierta altura dejando así una abertura por donde caen los minerales que se vierten en la tolva. Delante de este muro y debajo de la tolva hay una mesa de madera que tiene en su centro una regilla de fundicion muy fuerte, cuyos orificios cuadrados tienen una pulgada inglesa de lado: en correspondencia vertical con esta regilla y debajo de ella hay un canal de madera, generalmente forrado de palastro ó inclinado 0,1 próximamente. Este canal vierte en la cabeza de un aparato que es continuacion del anterior y se llama *Strake*.

Un *Strake* de estos no es mas que una mesa ó foso de tablas de fondo horizontal y de un pié de profundidad: su anchura es generalmente de 5 piés y su longitud de 9. En el primer tercio de su longitud tiene un diafragma ó dique vertical de madera, que se termina en la parte superior á corta distancia de los bordes y divide el *Strake* en 2 partes, que se llaman *cabeza y cuerpo del Strake*. El cuerpo comunica con un canal que conduce á los laberintos y recipientes.

Manipulacion en el Pass. En Pozo-Ancho hay 12 *Passes*, y

por encima de todos corre un canal longitudinal de tablas: este surte de agua las tolvas de los *Passes* por medio de conductos verticales tambien de madera. Para detener ó graduar la salida del agua hay una compuerta de colisa.

El mineral vertido en la tolva sufre ya un deslamado por la corriente: cae sobre la regilla y se divide naturalmente en mineral grueso, que queda sobre ella y mineral menudo que la atraviesa, y es transportado por la corriente en el canal inclinado al *Strake*. Para prevenir la obstruccion de la tolva hay un obrero destinado á provocar la caida del mineral con una pala y á separar el que está sobre la regilla para ceder su puesto al que vá cayendo consecutivamente.

El trabajo de los obreros que se ocupan en el taller de lavado dura todo el dia, y con arreglo á esta prescripcion se pagan los jornales asignados.

En la mesa del aparato se ocupan 4 mugeres en dividir y clasificar el mineral que queda sobre la regilla: ganan $2\frac{1}{2}$ reales. El hombre que se ocupa en desobstruir la tolva, y mas particularmente en separar el mineral de la regilla gana 6 reales.

Un muchacho se ocupa en sacar con la pala y amontonar sobre un costado del *Strake* el mineral menudo que se deposita en la cabeza y en el cuerpo ó pies del aparato: gana 5 reales.

Cilindros de triturar ó molino. Casi todos los molinos descritos en los tratados de preparacion mecánica se componen, en su parte esencial, de un par de cilindros acanalados que trituran groseramente el mineral y de 2 pares de cilindros lisos entre los que se conduce el producto de los acanalados por 2 planos inclinados, cuya interseccion cae debajo de estos y distribuye el mineral. Los acanalados preparan, pues, el mineral convenientemente para concluir la trituracion en los lisos.

En Pozo-Ancho difieren: no hay mas que un par de cilindros de fundicion y lisos: tienen 0,^m73 de diámetro y 0,^m37 de altura. Estos cilindros estan movidos por una máquina de vapor de alta presion (1), sin condensador ni expansion y con un cilindro vertical de un pié ingles de diámetro interior: la corrida del

(1) La máquina trabaja hoy, sin embargo, á mediana presion.

émbolo es de un pié (1). Bien merecia una descripcion sino fuera esto desviarnos del objeto principal: sin embargo, es tan recomendable, á mi parecer, para el uso á que está destinada, que su conocimiento puede ser de alguna utilidad. Doy pues un dibujo de ella. La figura 1.^a lámina V, representa la elevacion, y la figura 2.^a un corte horizontal á la altura del eje del volante. El timbre de la fábrica es *J. Hasmytk, etc. Recistered*, y tiene el número 2505.

Su sólida construccion la hace á propósito para trabajar á una presion considerable; sin embargo, la válvula de las calderas está cargada á razon de 50 libras inglesas por pulgada cuadrada. Es seguro que la presion del vapor en ellas escede rara vez de 3 atmósferas. El eje del volante trasmite el movimiento á los cilindros. La fuerza de presion con que dividen el mineral, considerada en las palancas y contrapesos que la transmiten, no bajará de 15,000 libras.

Estando esta máquina constantemente en marcha es difícil tomar los datos necesarios para calcular la fuerza con que trabaja: ademas, la clase de trabajo que desempeña ó el efecto que produce bajo el punto de vista del mineral molido en un tiempo dado, si bien parece un dato industrial, curioso y comparativo, pierde todo su valor desde el momento que se considera que este dato puede variar en la proporecion de 1 á 2 ó á 3, segun que el mineral sometido á la trituracion se vierte en la tolva en trozos mas ó menos gruesos, ó segun que sea alcohol puro y blando como el precedente de los nódulos que á veces vienen amontonados y cementados por la arcilla ferruginosa, rellenando en esta forma la grieta que constituye el filon, ó que, como ocurre muchas veces, el mineral esté cruzado por venas de cuarzo que le hacen de una dureza extraordinaria, en cuyo caso presenta una resistencia muy notable desde luego á la fractura por percusion é incomparablemente mayor á la division por compresion, como se opera en los cilindros.

En las demas máquinas que elevan un peso de mineral de

(1) Este dato si bien curioso porque afecta el volumen y peso de la máquina, no influye de ningun modo sobre su fuerza, puesto que en la valuacion de esta entra como funcion de la velocidad del émbolo.

una profundidad conocida en un tiempo determinado, y en las del sistema de Cornouailles, en que es fácil saber el diámetro de la bomba, la escursión del émbolo y el número de éstas por minuto en su marcha normal, se puede deducir con sencillez y de un modo muy aproximado el número de unidades dinámicas de efecto útil con que trabajan estos motores, sin contar con esa medida ocular y práctica que, combinándola con algunos datos el que tiene costumbre de ver en estos aparatos, produce un resultado bastante aproximado.

No siendo aplicable ninguno de estos medios á dar una noticia de la fuerza que despliega la máquina que nos ocupa, ensayaremos su determinación por medio de los siguientes datos.

Diámetro del émbolo (medido) = 1 pié inglés = 30,48 centímetros.

Velocidad del émbolo = 0,61 (esta es próximamente la velocidad media, dato muy difícil de tomar (1): á veces esta velocidad llega hasta á doblarse según la necesidad).

La carga de la válvula de seguridad en la caldera que, según referencia del director económico D. Enrique Thomas, es á razón de 50 libras inglesas por pulgada cuadrada, equivale á 3,514 por centímetro cuadrado, lo cual marca un límite á la tensión del vapor en la caldera de 5,40 atmósferas.

Suponiendo la tensión ordinaria de 3 atmósferas (mediana presión) resulta, teniendo en cuenta que la máquina no tiene condensador, una presión efectiva sobre la superficie del émbolo de 2,066 por centímetro cuadrado.

Hagamos los cálculos:

Superficie del émbolo = $0,785 \times (30,48)^2 = 729,29$ centímetros cuadrados.

(1) La dificultad consiste en que unas veces por el gran gasto de vapor relativamente á la producción de la caldera, y otras por la frecuencia con que hay que añadir al hogar un combustible fugaz y á veces húmedo (barda, compuesta de jara, ramos de oliva etc.) la tensión del vapor varía mucho: últimamente se adelantó en la regularidad de la máquina empleando el orujo, combustible precioso para este uso. La accesibilidad de la hulla, bajo el punto de vista económico cortaría este y otros inconvenientes con que lucha continuamente la industria de Linares.

Producto por la velocidad del émbolo en metros
= $729,29 \times 0,61 = 444,86$.

Trabajo teórico en kilográmetro = $444,86 \times 2,066 = 919,09$.

Efecto útil en kilográmetros = $919,09 \times 0,45$ (1) = 413,59.

Idem idem caballos de vapor = $413,59 / 75 = 5,51$.

La fuerza, pues, con que trabajan los cilindros de triturar el mineral en Pozo-Ancho es próximamente de 5 ½ caballos de vapor.

Una circunstancia que debe tenerse muy en cuenta en este aparato es la velocidad de los cilindros: cuando esta es excesiva, la trituración se verifica mal, si la marcha es lenta, la trituración es más perfecta, pero disminuye el efecto bajo el punto de vista de la cantidad de mineral triturado. Una velocidad de 40 á 45 vueltas por 1' es la más conveniente.

La descripción que de este aparato se hace en los viajes metalúrgicos de Dufrenoy y Elie-de-Beaumont me escusa entrar en detalles, y únicamente insistiré sobre las particularidades del que nos ocupa.

La molienda ó trituración del mineral se verifica durante el día, por la noche se emplea la máquina en mover un tambor de malacate para la extracción. En el departamento donde está la tolva que alimenta los cilindros hay un tambor de hierro donde se arrolla un cable que tira del wagon, cargado del mineral que se somete á la trituración, el cual sube por un ferro-carril inclinado desde el *hangard*, donde se hace la clasificación del mineral hasta la misma tolva, en cuya intermediación se vierte. Este tambor está unido por una correa-sin-fin á otro que la máquina pone en movimiento por medio de un engranaje. Las partes superior é inferior de la correa-sin-fin descansan sobre 2 poleas ó rodillos colocados en un bastidor de madera que puede moverse verticalmente entre 2 postes verticales de madera con colisas y sólidamente instalados: este bastidor está suspendido al extremo de una palanca de primer género, en la que el brazo de la potencia es relativamente muy largo. Cuando se quiere subir un wagon

(1) Coeficiente del efecto útil cuando la fuerza de la máquina es inferior á 12 caballos.

cargado, no hay mas que bajar la palanca, la cual pone en tension la correa-sin-fin, subiendo el bastidor. El movimiento de la máquina se trasmite entonces y el cable se vá arrollando lentamente.

El mineral, que se echa en la tolva con una pala, es triturado por los cilindros lisos, á pesar de que su tamaño llega á ser muchas veces el de un puño. Cae por un plano inclinado á una criva cilíndrica inclinada y hecha de alambres de hierro con 9 orificios por pulgada cuadrada. El mineral de la mitad de dimension que estos orificios cae al traves de las mallas, y el que es mas voluminoso resbala interiormente y es conducido por un plano inclinado á los cajones de la rueda elevatriz que lo vierte en la tolva superior para pasar de nuevo á los cilindros.

Harneros. Se emplean de 2 clases: de mano y suspendidos. Los primeros solo se usan para purificar el producto de los segundos.

Harnero suspendido. Este harnero es rectangular y de madera. La cuba en que trabaja es tambien de la misma forma: en los costados de esta cuba se elevan dos pies derechos donde se apoya, cerca de su extremo, la bifurcacion de la palanca de madera que sostiene el harnero. Este pende de los 2 extremos en que se bifurca la palanca por medio de unos tirantes de plancha de hierro unidos á los costados menores del harnero por unos semicírculos de hierro sujetos á estos costados menores y á los tirantes con tornillos. Para poder suspender el harnero de la palanca á la altura conveniente tienen los tirantes una série de agujeros que los fijan con pasadores á los extremos de los dos brazos en que se bifurca.

El harnero tiene 1,^m11 de longitud, 0,^m55 de latitud y 0,^m21 de altura sobre la regilla, que constituye su fondo, esta es de alambres de hierro entrelazados que dejan intervalos de unos $\frac{3}{8}$ de pulgada inglesa en cuadro, y está reforzada por debajo por medio de fuertes barras de hierro transversales.

(Se continuará.)

Proyecto de las líneas generales de navegacion y de ferro-carriles en la península española.

Se nos ha remitido el siguiente artículo que insertamos con mucho gusto por ser de suma importancia el asunto de que trata.

«Hemos leído, con la detencion que un asunto científico tan grave requería, el proyecto publicado por D. Francisco Coello sobre las líneas generales de navegacion y de ferro-carriles en la Península Española. Al extraer alguno de los inmensos y preciosos datos geográfico-estadísticos con aplicacion á las obras públicas de que depende esclusivamente el porvenir de España, considerada como Nación Europea, y amontonados aquellos por el trabajo y el estudio del Sr. Coello, no ha podido menos de sorprendernos la idea que al parecer domina en la mente del autor desde el principio al final de una obra, trabajada con penosa paciencia, y llena de conciencia científica y de saber.

Que los centros productores de las orillas del Miño pueden asociar sus capitales por la navegacion de aquel rio hácia el interior de Galicia, y mas arriba de donde la naturaleza ha llegado sola y abandonada á sus propias fuerzas, esto lo demuestra el Sr. Coello en uno de los primeros artículos de su obra. La consecuencia que inmediatamente se deduce de tal demostracion es la de que reunido el arte á la naturaleza sobre las aguas del Miño, necesariamente la influencia mercantil y productora de las provincias meridionales del antiguo reino de Galicia se engrandecería estendiéndose á los territorios inmediatos, bien sean portugueses, ya españoles, con ventajas incalculables para nuestro país.

La misma idea de asociar los inmensos productos de las prolongadas riberas del Duero, y los de alguna de las venas secundarias que se estienden por el Norte y Sur de aquel rio, queda consignada en la obra del Sr. Coello cuando se ocupa de la navegacion posible al través de las llanuras castellanas al Norte de la divisoria entre el Tajo y Duero. Una sola consideracion nos permitiremos hacer con motivo de esta parte del trabajo

científico que hemos estudiado. Si el Gobierno Español dirige sobre el mapa la vista, distinguirá poblaciones en la cuenca del Duero, que pudieron tener en la historia antigua justa fama de riqueza; pero en la actualidad se presentan como saliendo de un largo periodo de decadencia. Aquellos pueblos, y la multitud de hombres que se hallan aislados en las aldeas intermedias, tan solo esperan, desde las orillas del Duero, desde las laderas y pendientes inmediatas y desde las alturas de los páramos, ver á la primera barca recorriendo el rio, y de seguro la influencia mercantil agrícola, tal vez industrial del Duero, trasformaria por completo aquella tierra; trasformando y engrandeciendo recíprocamente al Gobierno; pues no se puede citar un solo pais del mundo donde aquella autoridad sea grande con unos gobernados empobrecidos aparentemente por el aislamiento. Rompéd este, y la sorprendida Europa reconocerá el derecho de tratarnos como á iguales, concediéndonos en mil ocasiones el de superiores, tal es el porvenir de la trabajada España en la porcion por donde cruza uno de sus rios principales y de emprender la amortizacion de capitales, en las obras que propone el Sr. Coello en su entendido trabajo.

El mismo pensamiento de la asociacion hallamos cuando se ocupa el autor del desarrollo en mayor escala de la navegacion del Ebro, sobre este particular basta con indicar que si el Duero es el rio, cuya influencia debe estenderse agrícola y mercantilmente hácia el Norte, Sur y Oeste, hállense ó no fronteras estrañas en el curso de sus aguas: el Ebro deberá tener decidida influencia sobre el Golfo de Lion, y sobre todo el Mediterráneo, disputando el premio de la carrera en su descenso y de cantidad y calidad en sus productos agrícolas; á los que bajan por las aguas del Ródano, y á los que movidos por el viento ó el vapor llegan de las costas francesas de la Argéllia. Para el descenso la naturaleza en el Ebro nos ha sido favorable; para los retornos hácia el interior, el arte con sus canales laterales se presenta en partes difícil; pero segun los preciosos datos reunidos por el Señor Coello, en ninguna imposible.

Las aguas del Tajo, domeñadas en el interior de la Península, segun el proyecto del Sr. Coello, hasta recibir sobre sus ondas

ó en canales laterales los productos flotantes de las vegas y recodos, no solo del rio principal, sino tambien de los torrentes que brotan en diferentes puntos de la divisoria del Norte de aquej rio; y de realizarse tan grandioso proyecto, se podría asegurar que el Tejo Portugues reconoceria durante nueve meses del año, por dueño al Tajo Español; dominio que se concibe posible y todas las naciones le aceptarían cuando estuviese fundado en la amortizacion de no pequeños capitales, en la asociacion de los que existen en la actualidad flotantes por el interior del Tajo, y en el reflejo de tanta accion acumulada para el establecimiento del vigoroso mercado de dicho rio. Este es un dilema de la naturaleza, ó nuestros antiguos hermanos suben por el Tejo apoyándose sobre la estension de sus costas y de todos los mares, imponiéndonos transitoriamente sus leyes mercantiles por tener establecido el mercado del Tajo en territorio portugués; ó los españoles descenden por las aguas de aquel rio durante los otoños, inviernos y primaveras. En estas estaciones se abren con ventaja los mercados agrícolas, quedando el verano para acumular las inmensas producciones de España y de toda Europa, precisamente en la época del año en que pudiera temerse que la navegacion del Tajo fuese del todo imposible. Ante los arietes del trabajo, del dinero y del comercio no se conciben muros que resistan, ni fronteras que no se franqueen, de tal importancia se nos presenta el problema resuelto numéricamente por el Señor Coello en su estudio sobre la navegacion interior de la arteria, cuyas revueltas orillas cruzan por el interior de España.

La navegacion de una parte del Guadiana y el porvenir, de establecerse aquella, para las provincias de Huelva y Badajoz, la espresa el Sr. Coello con las siguientes palabras: «A primera vista se conocen las grandes ventajas que esta navegacion podría proporcionar á España facilitando una recta y económica comunicacion para estraer los productos de una considerable parte de Estremadura; comunicacion que estando ligada á la red general de ferro-carriles, y con varios ramales á la navegacion de otros rios, llevarían sus beneficios á larga distancia.

Relativamente al Guadalquivir y de la region por donde cruzan las aguas de este rio todo el de España; prevee el Sr. Coello

un inmenso porvenir, como consecuencia inmediata de la asociación fácil y rápida de las riquezas que la naturaleza tiene atesoradas en el suelo privilegiado de Andalucía, y suponiendo que aquella asociación estuviese favorecida por líneas de primer orden y ramales de ferro-carril; destinando los ríos de aquellas regiones para los riegos agrícolas; y, dice el autor de la obra que llevamos estudiada, aquella tierra progresaría de una manera admirable en hermosura y riqueza, descollando entre los territorios más fértiles de España y del mundo entero.

Hé aquí alguna de las consideraciones que se ocurren al lector cuando estudia en la obra del Sr. Coello los proyectos de navegación de nuestros ríos, ellos robustecerían á nuestra agricultura, y las riquezas de esta, que necesariamente refluirán sobre todos los ramos del bienestar público, influiría á su vez en todas las industrias, pero más principalmente en la riqueza minera, cuyos productos tan solo pueden compararse en importancia con los que la agricultura proporciona á todo el país.

Demostrada por el Sr. Coello la posibilidad de la navegación fluvial interior de España, y prevista científicamente próxima ó remota la buena suerte de todo el país, de realizarse recíprocamente las proyectadas obras sobre tan interesante particular pasa el autor á tratar del complemento de las líneas de navegación, complemento de obras públicas, que siendo hijas exclusivas del siglo XIX han hecho inmensamente fuertes á los hombres, á las sociedades y á las naciones; aun en el supuesto de que la naturaleza presente resistencias por causas topográficas, á dejar que los productos del trabajo y de la industria crucen rápidamente el espacio llegando oportunamente adonde la necesidad los reclama, é impidiendo el que los capitales y la asociación puedan llevar su influencia con ondas vibrantes y conmovedoras en derredor y á prolongada distancia; estableciéndose de este modo el poder político, militar y mercantil de una nación sobre robusta y estable base, no sobre bancas de arena destructibles por la acción erosiva del aluvión de los hombres diestros y de los siglos que trascurren, y esto de ser cierta la historia de los diferentes pueblos de la tierra.

Con los caminos de hierro, dice el Sr. Coello, podremos re-

chazar con justicia y con razón la injuria que á veces suelen hacernos los extranjeros, cuando afirman que el África empieza en el Pirineo; porque hasta ahora, continúa el autor de la obra que llevamos estudiada, estando tan rezagados en varios adelantos de la civilización respecto de las demás naciones de Europa; viéndolos pobres y aislados en medio de un territorio rico y productivo, aquella afirmación por más humillante que sea para nuestro amor propio nacional, no es tan infundada por desgracia como á primera vista parece.

Los caminos de hierro de primer orden y necesidad en España, los de importancia secundaria, los de influencia de tercer orden en todo el país, han dado lugar á que el Sr. Coello clasifique las líneas férreas españolas con método científico de verdadero valor. En esta parte el autor, fijando primero su vista en la topografía de toda la Península, trayendo á la memoria la historia política antigua de Portugal y España, y apreciando con previsora mirada la actualidad y el porvenir, propone como el primero y de primer orden, el ferro-carril de Alcázar de San Juan á la frontera de Portugal. Porque para el Sr. Coello, lo mismo que para todos los hombres pensadores, y hasta para aquellos que sin haber ejercitado su pensamiento con el estudio, dejan girar las ideas al derredor de una conciencia instintiva, lo que no está separado por la naturaleza, puede y deberá reunirse al menos con esos lazos que reportan utilidad y ventaja recíproca á las naciones. Sin confundirse bien puede el hermano sostenerse recíprocamente sobre los hombres que nacieron en dos porciones de la tierra, que de reunirse se hallan aisladas casi completamente del resto de los países civilizados del antiguo mundo.

A estas breves consideraciones podría añadirse el de ser una línea el ferro-carril de Alcázar en dirección del Oeste sobre posible, fácil y uno de los más económicos de construir. En relación esta línea con las de Andalucía y Extremadura, reunidos sobre ella los productos agrícolas de las cuencas y vegas del Tajo, Guadiana y Guadalquivir; acumuladas en este ferro-carril las riquezas minerales de los centros de Huelmo y Almadén; con los plomos y carbones de Sierra-Morena y azufres de Te-

ruel y Hellin, y de seguro en mil ocasiones las naves que hacen rumbo hacia Europa, despues de haber recorrido la estension de todos los mares, dirigirian sus proas hacia las costas portuguesas y españolas en demanda para el retorno de los productos peninsulares.

La segunda línea férrea de primer orden propuesta por el señor Coello, y demostrada como posible en su obra, es la que pusiera á Madrid en relacion con la frontera de Francia. Supuestas reunidas en Madrid las líneas de ferro-carril que enlazasen las costas del Mediterráneo con las del Atlántico, divide convenientemente el Sr. Coello la línea de Francia en dos; una para la frontera por el lado occidental dirigiéndose hacia Irun, otra oriental que buscaria el paso y enlace con Europa por la parte de Gerona.

Con motivo de este camino de hierro de primer orden, el autor combate victoriosamente algunas opiniones espuestas por la prudencia y el temor de la defensa militar de todo el pais; pero ni las guerras de invasion conquistadora son la especialidad del siglo XIX, ni es posible lo sean en las edades venideras; pues la guerra, como tantos otros hechos de importancia social, se hallan modificados profundamente por la civilizacion siempre creciente de los pueblos. Además, si la lentitud en las marchas de los antiguos ejércitos dejaba el recurso de prepararse oportunamente para la defensa; hoy la rapidez del rayo en la carrera de las grandes masas armadas está compensada por el inmenso material que es necesario acumular, y no solo acumular, sino poner tambien en movimiento sobre la superficie de la tierra ó de los mares, para que los ejércitos puedan sostenerse en pais extraño, á larga distancia de su nacion: aquel cúmulo, la cantidad imponente de dinero que esta operacion supone; los recursos diplomáticos y el conocimiento del primer origen de la discordia; la facilidad que siempre se tiene de inutilizar momentáneamente un camino de hierro en mucha parte de su estension, y la diferencia de algunos milímetros en la anchura de las vías ó de los rails, que son medios mas que suficientes para detener en puntos dados el movimiento de cargar una nacion á otra con sus caballos de vapor, sea su número el que quiera, y por muy po-

derosa y militar que la supongamos, son garantías científicas que sostienen la opinion del Sr. Coello, cuando refiriéndose á españoles entendidos dice ser los caminos de hierro arma de dos puntas, tratándose de los ejércitos en las operaciones del ataque y defensa sobre la superficie de la tierra.

Con motivo de este camino de hierro del Norte de España, el autor presenta un conjunto de datos topográficos interesantes por su número, y mas todavía por el objeto con que están reunidos, pues con ellos trata de combatir la opinion generalizada dentro y fuera de la Península de ser esta una de las regiones de Europa en que las numerosas montañas, prolongadas cordilleras y frecuentes cauces de los rios y torrentes, dificultarán en las llanuras al establecimiento de las vías férreas, pues en su direccion deben hallarse (se dice), por necesidad é inevitablemente las regiones accidentadas por levantamientos montañosos, y aun dado el caso, que rara vez se indica, de que estos últimos no se hallasen en la direccion de los ferro-carriles, la generalidad pregunta por los medios de descender por vías férreas desde la mesa y estepas centrales de España en direccion de la costa hasta los golfos de Gascuña y de Lion.

En esta parte seria necesario seguir paso á paso al Sr. Coello en su trabajo hipsométrico y de nivelacion topográfica del suelo español, para contestar á los que sostuvieron la opinion de la imposibilidad, sin grandes gastos, del establecimiento de las vías férreas en España: pues no hallamos otro medio de esponer brevemente á nuestros lectores ó darles una idea de esta parte de los proyectos sobre ferro-carriles que propone el Sr. Coello.

Con la nivelacion del suelo español y con la idea de rebatir la descripcion que se hace generalmente en el extranjero de la Península, de ser una riquísima cintura de costas apartadas de Madrid por la aridez del desierto de nuestras provincias: el señor Coello pasa á estudiar los restantes caminos de hierro, tanto de primer orden como de segundo y tercero. Esta parte de su trabajo, al parecer, se halla destinada á echar por tierra una idea tan aventurada como la que resulta de la comparacion de ser Madrid un oasis en medio de la Península.

Con este objeto presenta el autor acumulados ante la vista del Gobierno y ante la mirada investigadora de los capitalistas nacionales y extranjeros un conjunto de datos estadísticos, no de los centros productores conocidos por sus poblaciones de nombradía; sino de lo generalmente desconocido, de las vegas y riberras, cuyas villas y lugares no se hallan indicados en los planos y mapas que circulan de nuestro país en el extranjero: esta falta desanimó siempre á los que se contentaron con reconocer por un solo camino la distancia desde un punto de nuestras costas y fronteras hácia Madrid y vice-versa; siendo así que los capitalistas necesitan tener una idea muy exacta del país y de los productos y riquezas que existan en el suelo donde se quieren amortizar los grandes capitales que se suponen en el establecimiento y conservacion de un ferrocarril cualquiera.

Comprendiendo tan imperiosa necesidad el Sr. Coello, ha reunido en su obra preciosísimos datos sobre la riqueza y el número de habitantes que corresponden á las regiones diferentes de España, que mas directamente sentirían la influencia de los ferrocarriles. Los datos acumulados con este motivo en la obra que llevamos estudiada, son tan interesantes, que no podemos menos de recomendar su lectura y estudio cuidadoso, pues ellos son los que pueden dar una idea, aproximada si se quiere, de que es la España actual en las fajas seis leguas á derecha é izquierda de sus proyectados caminos de hierro, con la esperanza tal vez de que el estadista profundo y el hombre práctico en los negocios mercantiles, podría decir de lo que sería capaz un país todavía lleno de riquezas positivas, pero que desgraciadamente en la mayor parte de su territorio se presenta ante las miradas de un observador superficial con el desánimo de la pobreza.

Con desconfianza dice el Sr. Coello al finalizar su penosísimo trabajo, se ocupará de los recursos que deben emplearse para la ejecucion de las líneas de navegacion y de los ferrocarriles españoles: desconfianza que juiciosamente se comprende, cuando el señor Coello refiriéndose á los capitales de España, indica que sus esperanzas no pueden fundarse sobre un dinero, que empleado en papel del Estado, produciría el 9, 10 y 12 por 100 al año:

delante de este interés tan subido, no cree el Sr. Coello posible que prospere la industria y el comercio de su país.

Los capitales extranjeros se hallan detenidos en la frontera hace muchos años por faltas en política, ya inevitables, porque sucesivamente han ido pasando sin quedar hoy otro recurso mas que la obligacion y el deber de nuestros gobiernos de hacer esfuerzos por desvanecer las ideas que se tienen por muchos del estado interior del país.

No seguiremos al Sr. Coello en sus breves consideraciones sobre la marcha mas ó menos acertada, mas ó menos económica y justa que se ha seguido en las concesiones de ferrocarriles por contratos con el espíritu de asociacion, esceptuándose en Cataluña, donde la asociacion, y sin garantías de ningun género, ha sido positiva, y en Valencia y Jerez de la Frontera; pues en definitiva, el señor Coello, tratando de la construccion de los ferrocarriles y líneas de navegacion interior, se decide con la mayor parte de las personas que se ocuparon de esta grave cuestion por el sistema de construcciones verificadas por el Estado.

La España, dice el Sr. Coello, que ha ido aumentando considerablemente su presupuesto en estos últimos años, sin ventajas nocidas para el país; que es susceptible de pagar una tercera parte mas de lo que hoy satisface por sus contribuciones, con tal de que estas estuviesen bien repartidas, que hasta en caso necesario, sino hubiese otro recurso sufriria con gusto un aumento en los impuestos, aunque la fuese oneroso, estando segura de que sus productos se habían de invertir religiosamente en la ejecucion de obras públicas, porque así se desarrollaría y aumentaría considerablemente la riqueza y bienestar de los mismos contribuyentes; la España decimos, bien puede destinar 200.000.000 de reales por espacio de 20 años, que esta suma es todo lo mas que se necesita para dar cima al vasto plan de comunicaciones que el autor propone.

La brevedad de esta esposicion, las indicaciones que posteriormente hace el Sr. Coello sobre la venta de los cuantiosos bienes que se van á desamortizar en la actualidad, y que por lo menos llegan á la suma de 1.500 millones nos obligan á pre-

sentar una sola consideracion como final de nuestro juicio sobre la obra del Sr. Coello.

Comprendemos bien las inmensas ventajas que podrán reportar en la política unida íntimamente con los principios de hacienda de un país como la España, el sistema de desamortizar las riquezas metálicas, y las inmediatamente reproductivas de la tierra; pero no comprendemos jamás un país europeo, por lo menos en el siglo actual y para el porvenir sin que desamortizando, mejor dicho, poniendo flotantes sus grandes riquezas, no amortice simultaneamente grandes masas de dinero creando con ellas verdaderos capitales en obras públicas que sirvan de garantías, que respondan de los riesgos mercantiles, que favorezcan visiblemente al comercio, que hagan huir al temor, que sostengan á la tranquilidad en los negocios, que robustezcan al gobierno y que fijen en el país parte de esos 1.500 millones que la conciencia pública teme si falta destreza verlos correr en diferentes direcciones, pero con especialidad hácia la industria desarrollada y la habilidad ejercitada de los estraños; pues esta abraza al dinero con fuerza ruda y sin resistencia posible.

M. RICO SINOBAS.

Exposicion universal de 1853.

Antes de pasar á la análisis del cuadro que se presenta á nuestra vista, permitasenos decir algo de su conjunto: de la impresion que causa al alma, la perspectiva del palacio de la industria; y que no puede describirse con la tecnología de la ciencia, sino con el sentimiento del corazón. Permitasenos que tratemos de comunicar á nuestros lectores, aquel, hasta religioso recogimiento que siente nuestro espíritu al pisar los umbrales de un templo levantado á la moderna civilizacion. Cuando se considera que todas las naciones y todas las ciencias, tienen allí su altar correspondiente, y cuando se entra ya preocupado con esta idea, es imposible no experimentar profunda sensacion de respeto.

Contemplando las banderas de todas las naciones, viendo los magníficos objetos colocados en el centro del palacio, y mirando una muchedumbre inmensa que silenciosamente va observando el grado de civilizacion de cada pueblo, es imposible no abandonar un instante la razon fria y analítica de la ciencia para entregarse al éxtasis del entendimiento y al entusiasmo del corazón.

Esto hemos sentido nosotros al pisar por primera vez el palacio de la industria, y esto creemos que sentiria cualquiera, á pesar del dictámen de los que tratan de deprimir la presente exposicion.

Nosotros no podremos decir que esta sea ó no mejor que otra, porque carecemos de término de comparacion; pero siempre sostendremos que es buena: no negando la existencia de mejores exposiciones, si bien nos cuesta trabajo el concebirlas. Tampoco defenlemos su absoluta perfeccion; porque pasado el primer momento tambien nosotros hemos visto algun defecto.

El edificio, si bien colosal, ha demostrado que los productos de las ciencias y artes de las naciones eran mas numerosos de lo que se esperaba, y necesitaban un local cinco veces mayor que el existente. De aquí la necesidad de la construccion de las galerias anejas y del palacio de bellas artes, que quita unidad de pensamiento á la exposicion, que hace mas embarazosa la clasificacion y que dificulta el estudio. De aquí tambien la pequeñez de las distancias entre los armarios que quita luces y hermosura.

En el piso de la galeria superior no se han dejado los vanos que debian; lo que tambien contribuye á la oscuridad que se nota en la planta baja al rededor de la galeria central.

Los espositores por su parte han disminuido la transparencia de la exposicion con el miedo de esponer sus objetos, bien á las lluvias, bien á los fuertes rayos del sol de agosto, y todos los techos de los armarios los han hecho de madera, en vez de haberlos hecho de cristal.

Por lo demas, la construccion, el decorado exterior y la eleccion del sitio nos parecen inmejorables.

Al colocar los objetos no se ha respetado la clasificacion pres-

crita por reglamento ; y este defecto es grave para las comisiones de estudio.

Por último , no hallamos los rótulos ó etiquetas tan detalladas como debieran estar para que el público conociera el valor relativo de los objetos; no las hallamos traducidas al frances mas que en raros casos, y aun en muchos no las hallamos de ninguna clase.

El decorado interior , ó sea el modo de presentar los objetos, no nos ha parecido en general el mas á propósito; escepcion hecha de algunos armarios de la ciudad de París colocados en la galería superior, que por ser todos de cristal con armaduras blancas, son muy transparentes á la par que hermosos y elegantes.

La Prusia ha sido la nacion que ha espuesto con mas lujo sus productos: como si hubiera tratado de cubrir con la hermosura de su apariencia la escasez de su esposicion, comparada con la de las demas grandes potencias.

La España es la que con mas modestia ha espuesto sus objetos.

Como nuestra mision no es el estudio de los productos generales, sino simplemente el de las primeras materias mineras, solo diremos en general que la Inglaterra es la que nos parece figura en primer término con algunos estados alemanes; y que la Francia se lleva como siempre la palma del buen gusto en telas, adornos, etc.

Las demas naciones pueden competir con estas en la calidad, si no en la cantidad de sus productos. Y figuran despues en segunda línea Italia, España, Portugal, Turquía, Tunez, etc.

Somos legos en pintura y escultura, y omitimos por esto nuestro parecer. Solo diremos que en arquitectura y adorno los dibujos ingleses los creemos inmejorables.

Despues de esta breve reseña de la esposicion en general, pasamos al exámen de la galería de máquinas y primeras materias, que es donde se halla nuestro objeto principal.

El ingeniero de minas, labrando los cimientos sólidos de la industria, mira siempre con desden las ricas y opulentas gais

de los productos de la *vanidad industrial*, por decirlo así; y olvidándose de todo lo que no sirve mas que para el *sibaritismo de la civilizacion*, se dedica con abnegacion y filosofia á proporcionar á la sociedad las primeras materias, la esencia de su vida industrial, encerrada en las húmedas y lóbregas entrañas de los elevados montes y de las selvas apartadas.

Entraremos otro dia en esa oscura y modesta galería, cuyos 1.000 metros de longitud no bastan á contener los productos remitidos; y cuya concurrencia siempre menos numerosa que en el palacio de la industria, pero mas pensadora tal vez, se conmueve al contemplar tanto genio y osadía en el hombre, tanta prodigalidad en la naturaleza.

Pero antes de salir del palacio de la industria, preciso será que llamemos la atencion del público hácia dos objetos colocados en él, contra lo que la clasificacion previene, y que nos atañan muy de cerca. La carta geológica de la Gran Bretaña, trabajo colosal y de una magnífica ejecucion material; y los preciosos minerales auríferos de la Australia, dignos de figurar en la mejor coleccion del universo científico.

Entre ellos se ve en primera línea, una pepita ó lingote de oro nativo, de 359 onzas inglesas de peso; encontrada en Ballarat, colonia de Victoria (Australia), á 140 pies de la superficie; y apreciada en 36.250 francos. Hay otra de 55 libras inglesas de peso, que contiene alguna pequeña parte de ganga; ademas hay otras muchas bastante notables. Todo este oro se presenta en cuarzo blanco, de brillo muy craso; cristalino y de fractura astillosa, con aspecto de poca consistencia: en fin, con toda la apariencia del cuarzo que llaman *seco* nuestros mineros; y que con tanto desprecio se mira en Hiendelaencina. Hay ademas espuestos muchos minerales auríferos; objetos hechos con el oro que producen, y productos del lavado y de la fundicion del oro despues de la destilacion del mercurio de la *amalgama*.

Aunque todavía no han espuesto sus minerales las demas naciones, creemos que ninguna pueda presentar ejemplares auríferos que compitan con los de la Australia.

Paris 18 de junio de 1855.

CARLO DE TORNO.

ESTADISTICA ESTRANJERA.

Se cuentan actualmente en Francia 450 concesiones de combustibles (antracita, hulla y lignito), abrazando una estension de 5.000 kilóm. cuad. De estas concesiones se explotan unas 300 cuando mas, ocupando en conjunto sobre 40 000 obreros.

La produccion anual es de 5 á 6 millones de toneladas, y el consumo en el mismo tiempo varia entre 8 y 10 millones, de modo que la Francia necesita importar de 3 á 4 millones de toneladas.

Existen ademas las concesiones siguientes:

34 de grafito y betunes minerales.

19 de tierras piritosas y aluminosas.

24 de sal-gema y manantiales salados.

24 de antimonio.

22 de manganeso.

2 de estaño.

18 de plomo y alcohol de alfareros.

28 de plomo argentífero.

12 de cobre.

14 de cobre, plomo y plata.

15 de plomo, plata, zinc, cobre, etc.

3 de oro y plata, aislados ó reunidos.

2 de arsénico, aislado ó reunido al oro y á la plata.

Total 213 concesiones, de las cuales hay pocas mas de 100 en actividad, comprendiendo 25 ó 26 minas metálicas que ocupan unos 2.000 obreros escasamente. El valor de los productos de estas últimas es de 1.500.000 fr., entrando la galena argentífera en esta suma por un millon próximamente; de manera que la produccion de las minas de plata, cobre, estaño, etc., no llega á 600.000 fr.

La importacion anual de los metales es como sigue:

Para el cobre, de 16 á 17.000 000.

Para el plomo de 5 á 6.000.000.

Para el zinc de 5 á 10 0'0.000.

Por último, la importacion de los diferentes metales, á escepcion de los llamados preciosos, tales como el oro, plata platino, níquel, etc., asciende á unos 35 millones de francos.

Las anteriores cifras demuestran con la mayor evidencia, que la produccion de las minas metálicas en Francia es insignificante, siendo tributaria del extranjero de casi la totalidad, sino de los metales (porque existen varias fábricas que tratan minerales

de Chile, el Perú, Inglaterra, España, etc.) al menos de los minerales, cuyos productos son indispensables para la industria.

La cantidad de cobre importado en Inglaterra en todo el año de 1854 asciende á 51.867 toneladas. El cobre inglés esportado en el mismo año sube á 15.678 toneladas. (*Times*)

ESTADISTICA NACIONAL.

Copelaciones verificadas en Concentracion; en todo el presente mes.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copeia.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1	4.600	5.488	De Cartagena, Pavas, y Villaricos.	823	2
2	3.020	3.454	1.ª y 2.ª Contratistas, Villaricos, Pavas y Cartagena.	596	2
3	6.940	7.370	Málaga, Contratistas, Almuñecar Pavas y Villaricos.	694	5
4	6.996	7.724	1.ª y 2.ª Contratistas, hornos, Linares y Cartagena.	706	2
5	3.878	6.407	Carbonatos, Pavas y Cartagena.	826	6
6	6.190	6.798	Escombros de Calderas, Carbonatos Plomillo de Vacadero y litargirios. . .	826	7
7	10.070	11.468	Contratistas, Vacaderos, litargirio y hornos. . . .	521	1
7	43.894	50.889		4994	7

Adra 30 de junio de 1855.

Géneros plomizos esportados por el distri-

Alcohol á 40rs. quint.			Plomo elaborado.						Articulos al 75 por 100 para el aforo.			
Sacas.	Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	Perdigones.		Planchas.		Caños.		Quintales.			
			Sacos.	Quintales.	Rollos.	Quintales.	Cajas.	Quintales.	De albalde.	De plomo.	De pintura.	De plomo.
350	500	4.000	1600	400	10	107	1	8	335	251,25	101	57,25

VARIIDADES.

Por Real órden de 21 de octubre de 1854, se establecieron de una manera interina las indemnizaciones que, segun sus clases, debian disfrutar los individuos del Cuerpo de Ingenieros de caminos, canales y puertos en las visitas de inspeccion y demas comisiones y servicios extraordinarios que tienen á su cargo en dicho ramo. Urge ya que se fijen estas indemnizaciones de una manera permanente, y que para ello se tengan en cuenta los distinguidos servicios que prestan dichos ingenieros, el indisputable derecho que tienen á una retribucion decorosa y proporcionada al penoso trabajo individual que en estos servicios tienen que desplegar, y las consideraciones que se deben á una clase digna é ilustrada, cuyos individuos han consumido no escaso capital, y no corto tiempo, y han necesitado de una constante aplicacion en adquirir los conocimientos necesarios para desempeñar su cometido de una manera coaveniente. En la Real órden á que nos referimos se reducen de tal modo las indemnizaciones con respecto á las que antes disfrutaban, que en la mayor parte de los casos no cubren los gastos que origina el servicio. En el

de Adra en Junio último á 65 rs. quintal.

11. al 50 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.								
De plomo.	De minio.	De plomo.						
205	164	411	328,80	25100	33914	35248 $\frac{1}{2}$	114537 20	115557 20

Adra 26 de Junio de 1855.

extraordinario principalmente, hay desembolsos indispensables que superan á la indemnizacion asignada á los ingenieros subalternos, y para el ordinario, no solo es insuficiente para los gastos que tiene que hacer indispensablemente el ingeniero, sino como es sabido, la costumbre y aun la delicadeza exigen de un funcionario que va acompañado de subalternos un gasto mucho mayor que cuando va solo.

El Cuerpo de ingenieros de minas solicitó en otra ocasion, y llegó por fin á conseguir como era justo y equitativo, que los sueldos de sus individuos fuesen iguales á los que disfrutaban los del Cuerpo de caminos. La misma justicia y equidad exigen en nuestro concepto que las indemnizaciones que deban satisfacerse al Cuerpo de caminos sean las que disfruten el de minas en las comisiones y servicios de campo en virtud de la Real órden de 18 de junio de 1854, con la cual á lo menos tendrian suficiente para sufragar los gastos mas imprescindibles que ocurren en los viajes.

Esperamos con confianza de la imparcialidad del Excmo. Señor Ministro de Fomento que llevará á cabo esta reforma urgente en bien de una corporacion tan digna é ilustrada, y á la que su misma delicadeza y dignidad impiden iniciar por si esta cuestion,

porque siempre repugna ocuparse en asuntos de interes que, aunque de Cuerpo, están ligados con el personal de sus individuos.

Segun noticias que recibimos de Sierra Almagrera el filon que explota la mina *Mercurio*, en el barranco Frances, corre hasta su colindante la *Justicia*, situada al Sur, cuyo feliz descubrimiento es de grande importancia para esta última, y justifica el interes con que deben mirarse todas las minas de aquel animado grupo.

Por Real orden de 28 de junio del presente ha sido trasladado de Oviedo á Almaden el ingeniero segundo D. Joaquin Boguerin; y por Real orden de 6 de julio del presente se traslada al ingeniero segundo D. Baltasar Urúburu de la inspeccion de Linares al establecimiento de Rio-Tinto.

Mercado de metales.—Londres 25 de Junio.

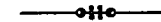
	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra.	0	1	10
Cobre ingles superior, ton.	129	1	11
Estaño ingles, ton.	112	»	»
Idem. refinado ton.	114	»	»
Hierro de Walles, barras, ton.	8	10	»
en rails, en Walles.	7	10	»
Hierro colado, ton.	3	18	»
Plomo ingles, en barras. 22 á	23	15	»
en plancha.	23	10	»
español, en barras. 21 á	22	»	»
Minio.	23	10	»
Albayaide. 27 á	28	10	»
Zinc en hojas.	30	»	»

ERRATAS DEL NÚMERO 122.

Pág.	Lin.	Dice.	Debe decir.
364	50	cuando se ocupa	cuando se ocupan.
365	27	Precede	Procede.
366	3	Palentologia	Paleontologia.
idem	28	latizmus	latisimus.
idem	33	seuglodontes	Zeuglódonte.
367	7	Tenea	Tenca.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



Proyecto de las líneas generales de navegacion y de ferro-carriles en la peninsula española.

(CONCLUSION).

La extension que van tomando estos artículos nos obliga á ser mas breves de lo que quisiéramos, al refutar algunas de las proposiciones que sienta el Sr. Coello en apoyo del plan fijo, que á todo trance quisiera ver planteado. Ya hemos dicho que estamos de acuerdo en la idea de que debe existir ese plan; que lo creemos altamente ventajoso para dirigir á los especuladores, haciéndoles conocer sus verdaderos intereses, inseparables por fortuna de los del pais en general; y añadiremos que hubiera sido de una utilidad inmensa para regularizar la malhadada discusion de la ley general de ferro-carriles, discusion en que tanto se ha divagado y tan ridículas pretensiones se han manifestado. Pero tambien hemos anunciado que no nos parecia admisible la exageracion con que quisiera el Sr. Coello que se llevara adelante la idea del plan general, «esperando un par de años antes de empezar el trabajo de algunas líneas, aunque hubiese medios de emprenderlos al momento, si desde ahora no podian señalarse con garantías de seguridad las líneas mas ventajosas.» ¿Cree positivamente el Sr. Coello que en dos, ni en cuatro, ni en diez años podria tenerse el plan completo, formado con los datos necesarios, con los estudios de todas las líneas posibles y de las inmediatas no aceptables; pero que es necesario estudiar para demostrar la conveniencia de las otras? ¿Cree que llegaria á obtenerse esto alguna vez de la numerosa reunion que propone?, y aun cuando se consiguiese, ¿cuáles serian los efectos de

tener suspensas las obras? retardar la época, tan deseada y nunca demasiado próxima, en que pueda figurar la España entre las otras naciones civilizadas; prolongar algunos años mas ese estado de abandono, que tan fatal contraste hace con la actividad de los demás Estados de Europa, hasta los menos importantes; privar durante ese tiempo al obrero del trabajo que le ofrecería una línea en construcción; al industrial de las economías que esa misma línea le hubiera de proporcionar; al labrador de los medios de dar salida á sus productos, y á la península toda de las grandes ventajas morales y materiales que le resultarían de ver empezados los trabajos en un plazo corto. Una línea construida fuera de las condiciones que desea el señor Coello, por mas que se separara del plan general que se adoptase mas adelante, proporcionaría beneficios inmensos á ese mismo plan, facilitando el transporte de los materiales necesarios; estimulando á los capitalistas nacionales y extranjeros con la demostración práctica de que son posibles en España los caminos de hierro; proporcionando recursos al Gobierno con el enriquecimiento de los puntos por donde pasase, y afianzando en todas partes la tranquilidad y el amor al orden. Si mas tarde el trazado de esa línea fuera tan defectuoso que no pudiera ligarse al sistema general propuesto por los hombres de gobierno, la línea rival, que habría siempre de construirse, reuniendo las cualidades que debiera reunir, nada perdería con la primera; pero si le arrebatara á esta una parte de sus transportes: podrían perjudicarse los intereses de algunos accionistas, aunque lo dudamos; pero habría ganado el país entero, y no parece dudosa la alternativa, sobre todo cuando no habiéndose abusado de la buena fé y credulidad de nadie, fueran las pérdidas resultado del error en los cálculos y de la mala dirección dada á las vías férreas; cosas que pudieron y debieron tener presente los constructores.

Al escribir las líneas que preceden no hemos tratado de demostrar ventajas en la libertad absoluta de construir ferrocarriles por do quiera, sin sujeción á un sistema general; porque esto sería ponernos en contradicción con lo que ya tenemos manifestado; nos hemos propuesto solo hacer ver que ese mal sería

preferible á la demora que desea el autor del proyecto, en el caso de no poderse dar por formado el sistema general que hubiera de servir de guía.

Otra de las exageraciones en que cae el Sr. Coello, que queda hasta cierto punto refutada con las razones que anteceden, es la de pretender «que no se conceda de ningun modo la construcción de una línea, aunque para ello no se pidan intereses ni el apoyo del Gobierno, si se puede suponer que su trazado ha de perjudicar á la red que se debe formar con el tiempo.» Si el Gobierno acepta un sistema general de comunicaciones y concede ciertas garantías y facilidades á las líneas de ese sistema, ¿podrá pretenderse que se lleve mas adelante la protección y toque en el extremo de prohibir la construcción de otras líneas? nosotros confesamos francamente que lo consideraríamos absurdo; porque, como hemos dicho ya, entre dos líneas rivales, pocas veces se perjudicaría la que estuviera construida en mejores condiciones, pero por ningun concepto perdería el país en general; y si la línea del sistema aprobado por el Gobierno, despues de estar protegida, tenía la peor parte en la competencia, ¿qué querría esto decir? que no se había calculado bien al proyectarla; que hubiera sido mucho mejor sustituirla por la otra y que se habría causado un perjuicio real á la nación en privarla de lo mejor por sostener lo malo; porque formaba parte de un sistema bueno tal vez, pero sujeto á errores como todo trabajo humano. Proteja en buen hora el Gobierno un plan maduro y sábiamente combinado; porque así fijará las inciertas miras de muchos capitalistas; pero no se ciegue hasta el punto de creer que cierto número de hombres es capaz de juzgar con infalibilidad en asunto tan delicado, y cerrar la puerta á las inspiraciones del interés particular, sobre todo cuando no pueden menos que ser beneficiosas á los intereses generales de la nación.

Antes de entrar en la refutación parcial de algunas de las consideraciones del Sr. Coello, quisimos exponer su opinión y la nuestra sobre la manera de formar un plan general de comunicaciones; porque creímos que eso bastaría para explicar la diferencia en nuestro modo de ver algunas cosas: basta en efecto

recordar lo que dijimos en el artículo anterior (1) para comprender por qué disintimos de la idea de «*incluir en el plan general las líneas de segundo orden y los ramales mas insignificantes,*» solo añadiremos á las razones que en contra de semejante idea pueden deducirse de lo ya expuesto, la no menos importante de que si en vez de construir inmediatamente una línea urgente de primer orden, para la cual no faltaran capitales, hubiera de esperarse á determinar el trayecto de un ramal insignificante, sería lo mismo que renunciar á las ventajas que del plan han podido esperarse. Recordaremos al Sr. Coello lo que él mismo dice en la página 30 de su obra, y que puede servir de correctivo al deseo de tener un plan general perfecto: *lo mejor es siempre enemigo de lo bueno*: guárdese, pues, de incurrir en el defecto que él mismo censura, y sírvale de ejemplo el actual sistema de comunicaciones de Francia, que critica en la página 40 con menos razón de la que le asiste en otros muchos pasajes de su obra. Antes de que empezasen á construirse en el vecino imperio las grandes líneas de comunicación que lo cruzan en el día; cuando la Inglaterra, la Bélgica y la Alemania contaban ya muchas leguas de caminos de hierro, las Cámaras francesas perdían un tiempo precioso en discusiones estériles sobre los trayectos de las vías férreas, y cuando aleccionados por la experiencia han dejado el razonar para poner en ejecución algunos de los infinitos proyectos que se discutían, han conocido que les habían servido de muy poco los inútiles esfuerzos hechos para evitar los inconvenientes de la libertad de construir que se había criticado en los ingleses; estos han hecho ya una verdadera red en toda la estension del territorio, colocando siete caminos donde se creía que apenas podían existir dos, y demostrando que la circulación aumenta á medida que se facilitan los medios; los franceses queriendo aprovechar el tiempo perdido, construyen ahora proporcionalmente mas que los otros Estados de Europa, y van tocando los mismos resultados. ¿Por qué no hemos de aprovechar también nosotros las lecciones que esos ejemplos nos ofrecen, en vez de dar una importancia que no mere-

(1) Véase el número 123 de la *Revista*.

cen á esas decantadas discusiones, á esos quiméricos temores de perjuicio mútuo?

Las últimas palabras del párrafo anterior nos recuerdan que en ese temor se funda otra de las consideraciones del señor Coello, que él mismo califica de exageración estremada: «*la llevamos, dice, hasta preferir desde este momento á la construcción de carreteras ordinarias, que sigan las direcciones de ferro-carriles que deban realizarse, la de otras que puedan llevarles los productos de varias zonas, dirigiéndose á ellos perpendicularmente, y esto aun cuando las líneas férreas indicadas no hubieran de empezarse á construir en algunos años; porque en España, donde tanta falta hay de comunicaciones, si unas pueden ser mas ventajosas que otras, todas son convenientes.*»

La misma razón en que parece apoyar su opinión el autor del proyecto, es á nuestro modo de ver la que habría para construir las carreteras en todas direcciones, y esto sin el temor que parece abrigar el Sr. Coello de que podría ser inútil la carretera después de construido el camino de hierro, ó de que ambos medios de comunicación podrían perjudicarse mutuamente: errores uno y otro que la experiencia ha destruido, y que la práctica demuestra con numerosos ejemplos, haciendo ver que no solo es posible la existencia de una carretera ordinaria y un camino de hierro paralelo á ella, sino que una tercer vía por agua lejos de perjudicar á las otras dos, contribuye á aumentar el tráfico en las tres: son tan diferentes las condiciones de cada uno de estos géneros de locomoción, tan varios los productos que tienen que transportarse y tan grande la necesidad de facilitar medios de comunicación en todo el país atravesado por una vía férrea, que donde no haya una carretera paralela, se construirá; donde sea posible habilitar un canal se habilitará indudablemente; porque hay muchos artículos que exigen la velocidad del camino de hierro, algunos que por su volumen y poco peso conviene mas que se conduzcan por tierra, y otros que no pueden soportar sino los económicos transportes que se obtienen en un canal ó siguiendo la corriente de un río; pero sobre todo, porque el tráfico entre los pueblos y casas inmediatas á un ferro-carril, donde no pue-

den establecerse estaciones, se hace tan considerable, que el país perdería mucho con no facilitarles los medios de comunicarse cómoda y económicamente.

Siguiendo en la misma idea de favorecer su plan general, emite el Sr. Coello una que á la verdad hemos extrañado encontrar en su obra; porque es la única que no está conforme con los conocimientos científicos que debe tener y ha manifestado el autor de tan concienzudo trabajo. «Aun procuraríamos construir, »dice, algunas de las carreteras que sigan próximamente el trazado de los ferro-carriles y cuya construcción no pueda aplazarse, »de modo que no hubiera dificultad en transformarlas el día de »mañana en vías férreas, con el fin de no gastar inútilmente »cantidad alguna.» No comprendemos como ha podido desconocer el Sr. Coello los diferentes elementos que entran en el trazado de una carretera y de un camino de hierro, para suponer que pueda la primera construirse con economía y sin un grande é inútil desarrollo para convertirse después en lo segundo; basta hacerse cargo de las pendientes que pueden emplearse en uno y otro caso; de las curvas que en ambos se pueden usar, para convencerse de que solo sería posible la transformación, en un país donde no hubiera que hacer movimientos de tierra, que suele ser siempre la parte más costosa; en un país tan llano que fuera indiferente construir un firme sobre el suelo mismo ó tender en él las traviesas y las barras, es decir, en un país que no necesitara casi caminos; porque todo él fuera transitable, como sucede en algunos puntos de España; y no es esa seguramente la idea del autor del proyecto, porque al esplanarla después en las páginas 23 y 24 dice terminantemente que «en las porciones »algo más difíciles se construirían las carreteras con las condiciones ordinarias, dejando el arreglar estos trozos, para cuando »se hubieren de transformar en ferro-carriles.» No vacilamos en asegurar que si se pusiera en ejecución semejante idea, los resultados no corresponderían á los deseos de su autor; porque el afán de hacer coincidir todo lo posible los trazados del camino de hierro y de la carretera, harían aumentar los costos de esta última sin disminuir las imperfecciones con que había de resultar el primero sujetándolo á un trayecto tan forzado: y cual

sería el resultado final, que no debe perderse nunca de vista, sobre todo cuando se trata de los intereses de un país, cuya vida no es limitada como la del hombre? Que se habría gastado el valor de un camino de hierro y el de una carretera, con el aumento que es natural por sus condiciones especiales; que se tendría una vía férrea imperfecta por la misma razón que sería absurdo pretender que se hiciera un buen poema con pies forzados ó cualquiera otra traba de la misma especie; y por último, que los trozos de carretera no ocupados por el ferro-carril, serían completamente inútiles si no se unían con otros nuevos más dificultosos que los primitivos, que exigirían tal vez costosísimas obras de fábrica para no entorpecer la circulación de ambas vías en los infinitos cruces que resultarían.

También nos ocurren algunas observaciones acerca del empleo de los rails Loubat, que recomienda el Sr. Coello para las carreteras que hayan de construirse y existen en el día; tal vez podríamos demostrar que las circunstancias en que pueden usarse son muy limitadas; pero necesitaríamos entrar para ello en consideraciones científicas que harían demasiado difuso este trabajo, bastante largo ya, y temeríamos también que al vernos escojer, por decirlo así, los puntos vulnerables de la obra del Sr. Coello se creyera que había sido nuestro ánimo escribir una refutación de sus ideas, cuando por el contrario no encontramos palabras bastantes para elogiarla; hemos hecho ver si los lunares que en nuestra opinión tiene, tanto porque el autor manifiesta el deseo de que así se haga, deseo natural en todo hombre verdaderamente instruido y de valer; como porque creemos prestar un servicio al público llamándole la atención sobre cuestiones importantísimas, que por desgracia se han descuidado hasta el día, y que aunque no pretendemos haber resuelto más satisfactoriamente que el autor del proyecto, presentamos bajo otro punto de vista que puede dar lugar á un examen más detenido, del cual resulte el verdadero medio de ver realizado un plan general de comunicaciones; sueño dorado del autor de la obra que analizamos y de todo el que se sienta animado del deseo de ver recuperar á nuestra pobre España el poderoso influjo que en otro tiempo tuvo. Medios no le faltan, como indica el Sr. Coello en

otra parte de su obra, que exigiria un análisis especial, y el talento de sus hijos nada tendria que envidiar al que destella en los de otras naciones. si abandonando el estéril campo de la política se dedicaran al estudio de las cuestiones de interes material, fuente de toda riqueza en un país y el mas seguro baluarte de sus instituciones.



Memoria sobre las minas de carbon, de la compañía Collantes-Hermanos, en Barruelo de Santullán, provincia de Palencia,

(CONCLUSION).

Minas de la Sociedad Collantes-hermanos.

Las minas de esta compañía fueron registradas las primeras en 1842 por D. Antonio de Collantes y Bustamante, entonces, como ahora, diputado á Córtes, con cuyo motivo y de la parte activa que tomó en los sucesos políticos de aquella época, no formalizó los trabajos hasta 1844, en que alejado su partido del poder, se retiró á la vida privada y al ejercicio de la industria minera, de que él y su hermano D. Luis son los fundadores en Castilla la Vieja; habiendo formado, unos por sí solos, y los mas costosos en compañía de otros socios, á fuerza de perseverancia y de desvelos con escaso capital, en las provincias de Burgos, Santander y Palencia tres establecimientos mineros y dos fábricas de la mayor importancia, y el último sobre todo, de inmenso porvenir, que es del que vamos á ocuparnos.

Doce son las capas que la empresa Collantes tiene hasta hoy á la vista en sus pertenencias con señales de otras tantas, no reconocidas; las que podemos considerar como pertenecientes á dos grupos uno al Norte y otra al Sur de Barruelo de Santullán; el del Sur comprende seis capas en una amplitud de 200 metros próximamente; y el del N. cuatro, separadas entre sí de 3—4 metros por capas de arenisca ó de esquisto, y otras dos capas empezadas á trabajar en el sitio llamado Las Redondas, y que figuran como el tránsito de un grupo al otro.

Los caracteres mineralógicos del combustible para todas las

capas, excepto para la novena, contada así segun el buzamiento son: ligero peso específico, brillo metálico, crucero cúbico, textura hojosa friable, color negro y algunas veces irisado, en particular el grupo del N. que es el que contiene mas pirita de hierro, aunque todas las capas en corta cantidad, pues, si bien la irrisacion es de pirita, rara vez se presenta esta en cristales ó granos gruesos: todos estos caracteres clasifican este combustible en la variedad llamada hulla grasa ó *collant*. El carbon de la novena capa (3.ª que explota la mina *Porvenir* en el sitio Barcenilla) varía en que es mas pesado, mate, fractura concoide plana, mas resistente y de color negro agrisado: parece, por tanto, pertenecer mas bien á la variedad llamada *hulla compacta*.

Al quemarse el carbon de todas estas capas, arde con mucha facilidad, con llama blanca (como toda hulla grasa) entrando pronto en fusion, y produciendo si se interrumpe la combustion un coke ligero, gris de acero, de grano muy fino, poroso radiado, de fractura astillosa, y en grandes trozos: el que produce la capa anteriormente esceptuada tiene todos estos caracteres en el mas alto grado, y sobre todo el de ligereza, lo cual es efecto de que da lugar en su combustion á mayor cantidad de gases; dejando, por consiguiente, un coke mas poroso y en menor cantidad que las otras capas: es la única que exige en sus labores el uso de lámparas de seguridad, aunque nunca deja desprenderse el hidrógeno semicarbonado en tal cantidad que llegue á formar $\frac{1}{12}$ del volúmen del aire interior, pues dos ó tres veces que ha llegado la atmósfera á inflamarse lo ha hecho sin esplosion.

La empresa del alumbrado de gas de Madrid la tiene designada para la produccion de coke; pero debia en mi concepto, haberlo hecho para la extraccion del gas con ventaja respecto á las demas. El ensayo por coke da para todas ellas.

50..—73 coke.

50..—27 materias volátiles.

— — —
100..—100

Este combustible pertenece, pues, por su coke, á la clase de hullas de coke hinchado (*boursofle*). La combustion de este coke deja de residuo por 100 de 7.—10. de cenizas, blancas en todas

las capas, excepto el coke de la novena que las deja teñidas por el óxido de hierro.

En el primer grupo hay tres capas en explotación que son las que motivaron los primeros registros, y dos en el 2.º grupo; y no hay trabajos sobre los demás, porque han sido descubiertos posteriormente á medida que el terreno ha sido más estudiado, y también porque los trabajos actuales satisfacen al consumo ordinario.

Todas estas capas de carbon siguen, como es consiguiente, la dirección general N. 36°—40° N. O. buzando 60°—70° N. E. que siguen las de arenisca y esquisto bituminoso entre que se encuentran sin accidente alguno en lo que hasta ahora han puesto de manifiesto las labores, y con una potencia de un metro como término medio de todas ellas.

Sistema de explotación.

El sistema de explotación depende, como es necesario, del yacimiento del criadero.

Las labores preparatorias consisten en galerías de prolongación, de ancho igual al espesor del carbon y 2 metros (7 pies) de altura; las cuales á partir del valle ó nivel más bajo, abiertas sobre el carbon, y unas sobre otras á distancia de 20—30 metros, dividen cada capa en tantos pisos como permite la altura de la montaña que la contiene; se comunican unos pisos con otros por medio de pozos ó chimeneas abiertas también sobre el carbon, y siguiendo la línea de máxima pendiente, distantes entre sí 40—50 metros; quedando de este modo la capa, en cada piso, dividida en macizos rectangulares, cuyo arranque constituye la labor de disfrute. Este se hace atacando la capa con una labor ascendente de testers con 12 metros de corrida ó más, según las circunstancias, y 2 metros (7 pies) de altura cada tester, cuya altura es la medida bajo que se reciben las maderas para la entibación. Entre el piso de cada galería y el cielo de su inmediata inferior se dejan dos metros de carbon, y á veces más, que sirven de entrepiso y fortificación. El carbon y la cayuela (esquisto bituminoso) arrancados de este modo, bajan por diferentes pozos provistos de trampas al abocar en las galerías

inferiores; en las cuales está sentado un ferro-carril de pletina puesta de canto de 0,º01 de espesor, y sujeta con cuñas de haya en las entradas trapezoidales abiertas en traviesas de roble. La distancia entre los rails es de 0,º50; y dos el número de traviesas que contiene cada metro de avance. Se abren las trampas ó compuertas y se recibe el contenido de los pozos en unos pequeños wagones de 12 á 15 quintales castellanos de cabida, montados, la mayor parte, sobre ejes fijos, pues las capas hacen algunas ligeras inflexiones; y en ellos sale la hulla á la superficie.

Fortificación.

La roca que sirve de techo al carbon es en general, en todas las capas, menos consistente que el muro, excepto en la novena capa en que ambos hastiales se *bufan* con igual facilidad: de aquí el que la fortificación en general consiste en medias portadas, y en algunos sitios solo una camada de estemples. Las piezas se ensamblan á tras dos. La fortificación de los macizos consiste en medias portadas como en las galerías fundamentales, colocadas unas sobre otras, correspondiéndose en la vertical; en algunos sitios hay que emplear portadas completas, y en algunos otros hasta encostillado, como sucede en la novena capa.

Este sistema de fortificación permanente, aunque costoso, es aquí necesario, porque no da cada metro de avance la cuarta parte del escombros necesario para seguir el método de rellenos: y aquí donde la madera es tan abundante, es preferible aquel sistema á introducir escombros del exterior.

Ventilación.

La ventilación es bastante activa, pues como hay galerías á distintos niveles y chimeneas que las ponen en comunicación, por ellas se verifica el tirado: además en algunas capas, donde ha sido necesario ya por su longitud, se han abierto unas lumbreras que de la galería inferior salen directamente á la superficie, las cuales deben cubrirse con unos torreones ó chimeneas de 3—4 metros de altura, que al propio tiempo que sirvan de cubiertas, aumenten la diferencia de nivel, y por consiguiente el tiro.

Desagüe y alumbrado

El desagüe hasta ahora es natural.

El alumbrado se hace con el auxilio de candiles de hierro, como los de Almaden; y para la novena capa se usan lámparas de Mueseler, cuyo uso, como su llama alumbra $\frac{1}{3}$ parte menos que la del candil ordinario, repugna sobre manera á los mineros: deben emplearse lámparas de hojalata y alambre de hierro, del mismo sistema de Mueseler, pero de dobles dimensiones que las actuales, para colgarlas en los *cortes* ó sitios de arranque, que es donde se necesita mas luz, porque la debilita el polvo del carbon en suspension, y es tambien donde hay mayor esposicion en hacer uso del candil, porque en estos sitios es donde llega la ventilacion con mayor dificultad. En general se usa aceite de ballena; algunas veces de linaza (óleo); y para las lámparas aceite de oliva.

En todas estas minas se hacen las labores á destajo, pagando al contratista un tanto por cada metro lineal de galería con las dimensiones indicadas, y 5—7 reales menos por cada metro de avance en macizos: tiene de su cuenta, ademas del arranque, el colocar la fortificacion y labrar la madera para ella, sentar el carril labrando tambien las traviesas y cuñas, abrir las cunetas para el desagüe; la grasa y algodón para alumbrarse, y la pólvora cuando hay que hacer uso de ella.

De cuenta de la empresa es proveer al contratista de los útiles necesarios al trabajo y la recomposicion de ellos.

Gastos.

Un metro de avance con las dimensiones indicadas cuesta mas ó menos segun la distancia del sitio de arranque á la boca, segun necesita estar mas ó menos entivado y algunas otras circunstancias; pero tomando un término medio se paga.

por arranque.	} 25 reales.
» entivacion.	
» sentar el carril.	
» extraccion.	

La madera de roble para la entivacion se paga á pié de mina á 2 $\frac{1}{2}$ rs. cada adéna de mas de 2 metros de longitud y de un

diámetro proporcionado; en un metro de escavacion en macizos se emplean dos adémas, pero contarémos tres como empleadas en cada metro, sea en macizo sea en galería, por las dos traviesas que lleva el piso de las galerías fundamentales y por las portadas completas que hay que emplear en algunos parajes: de modo que la madera para fortificacion de un metro cuesta 7 $\frac{1}{2}$ rs.; el hierro empleado en cada metro de las galerías inferiores 15 rs. que en 50 metros de los pisos altos, sale el metro de todos á medio real: y aumentando finalmente 4 rs. por gastos generales de Administracion y Direccion y gastos de conservacion, cuesta cada metro todo gasto incluso, 55 rs.: un metro lineal con la potencia de un metro que es el término medio del espesor de las capas produce cinco wagoes de carbon ó sean 62 quintales, de modo que cada quintal de carbon cuesta en la era ó bocamina 19—20 mrs. incluso toda especie de gastos. Diez y seis mrs. es el coste de cada quintal de combustible para la fábrica de fundicion de Mieres, con arranque mensual de 40 á 46,000 quintales; y bastante mas de 19 en la de aceros de Pola de Lena (1).

Parece escesiva, relativamente, la evaluacion de los gastos de administracion y conservacion, pero mientras no aumente el consumo y por consiguiente la extraccion, de modo que puedan repartirse los gastos generales entre mayor número de metros de labor de disfrute, no puede figurar como menor esta partida, y por tanto el coste de cada quintal de carbon.

Con objeto de disminuir los gastos de conservacion á los que afecta esencialmente la de la novena capa (3.º del Porvenir) por la flojedad de sus hastiales que exigen multiplicar y renovar á cada paso su fortificacion de portadas completas con encostillado; y por la naturaleza ácida de sus aguas de infiltracion, efecto de la descomposicion de la piritita, que atacan y disuelven con mucha actividad la pletina de los carriles: y asimismo tambien para favorecer el transporte y la ventilacion, se ha empezado en la guia inferior de esta capa, á 276 metros de la boca y al pié de una lumbrera de ventilacion, el rompimiento de una

(1) Véase *La Revista Minera* tomo VI, página 181. (N. de la R.)

galería transversal que de dicha capa novena salga á la octava, por donde tendrá su servicio; é incomunicando desde la lumbre-ra hácia atrás, y en toda la altura de la capa (tres pisos) todas las labores, tanto fundamentales como de arranque, por medio de compuertas que aislen así la parte de los trabajos que se conservan en mejor estado, como mas recientes, de la parte antigua de ellos que está exigiendo continuos gastos de reparacion; se puede despues arrancar y aprovechar mas de 500 metros de rails y por lo menos una portada si y otra no en galerías y macizas que representan de 5 á 6,000 además.

Esta galería transversal tendrá 22 metros y costará 2,400 rs.

Estraccion anual.

El arranque está en relacion con el consumo, el cual asciende anualmente á 84,000 hectólitros de hulla y 16,000 quintales métricos de coke (que al 50 por 100 representan 52,000 quintales métricos de hulla), con destino á la compañía del gas del alumbrado de Madrid y algunos consumidores al pormenor que representan una cantidad insignificante.

Esta empresa «Collantes—hermanos» posee en el depósito treinta y siete pertenencias de 600 por 300 varas, que representan, segun sus demarcaciones 5,500 metros de longitud. Sus labores hasta fin del año próximo pasado han producido 267,000 hectólitros de hulla.

Y teniendo en cuenta que cada 1,000 metros de longitud por 50 de altura y un metro de espesor producen 5.750,000 quintales españoles, tendremos que perteneciendo á la Sociedad 5,500 metros en cada capa con 200 metros de altura (1) podrá disponer de 82.500,000 en cada una de ellas y siendo estas doce hasta hoy, serán 990.000,000 quintales los que posee sobre el nivel del valle, sin tener que complicarse los medios de explotacion con nuevos medios de desagüe y estraccion; es decir, sin tener por qué aumentar, y si por el contrario, disminuir á medida

(1) La altura media de las capas está arreglada á la altura barométrica de Barruelo, tomada por Mr. du Verneuil, que es 1.023 metros sobre el mar y la de Campo-mayor, por donde va la capa mas alta, tomada por D. Casiano Prado, que es de 1.660 metros.

que aumente la estraccion, el coste de 19 maravedises en cada quintal de carbon.

Si á este añadimos el combustible que existe á un nivel inferior del valle, mas difícil de calcular, pero que, como la direccion de los estratos nos da á conocer la longitud del depósito, y lo que hoy es altura fué la latitud de él antes de su levantamiento, y como esta naturalmente habia de ser menor que la longitud, podemos tomar la mitad de ella por la altura total y descontar el número de metros que hemos tomado sobre el nivel del valle; lo cual nos dará 17,525 millones de quintales para añadir á los anteriores formando una suma de 18,515 millones de quintales castellanos. Cantidad que si bien es cierto no admite una absoluta confianza, porque no hay medios de calcularla con precision, no me parece tampoco una evaluacion exagerada, pues los datos en que se funda, están en la parte posible, apreciados con exactitud, y la parte no posible, tomados con prevencion para no incurrir en una evaluacion excesiva; y de todos modos, por mucho que disminuyan estos datos hipotéticos que han servido para calcular la cantidad de carbon que yace bajo el nivel del valle; por reducida que quede esta cantidad; sumada con los 990.000,000 quintales castellanos, calculados con mayor exactitud sobre el valle mismo, siempre formarán una riqueza de combustibles que merece otros medios de consumo que los empleados hasta hoy, y que representan una cantidad insignificante.

Cokizacion.

Cuatro son las capas destinadas á este uso, la segunda, y cuarta del primer grupo (el del N.) y dos en el segundo la novena y la sétima, todas las demas producen coke igualmente bueno; pero cuando la empresa del gas eligió estas cuatro capas con aquel objeto, estaba el arranque menos vigilado que hoy dia, y eran las que entonces producian el carbon con menos impurezas.

Los medios de cokizacion son dos: en carboneras al aire libre por un procedimiento semejante en todo al de S. Etienne, con la sola diferencia de no necesitar los conductos oblicuos tanto en el sentido horizontal como vertical, diferencia establecida

por la calidad de hulla, que siendo grasa, no exige para arder y carbonizarse tanto acceso de aire, como la de S. Etienne, que es hulla algo seca. La disposicion de las canales ó conductos, es aquí la siguiente: á favor de unos árboles ligeramente cónicos de 1,^m5 á 2 metros de longitud y 0,^m4 de diámetro en su base mayor, quedan practicadas las canales horizontales en la hulla humedecida con que se forma la mitad de la carbonera en altura; distan unas de otras 0,^m4, á 0,^m8, segun que la hulla arde mas ó menos facilmente: por ellas se inicia la combustion con las astillas que producen los entivadores al preparar las maderas, en vez de trozos de hulla, como se hace en S. Etienne, donde se pierde por este motivo $\frac{1}{20}$ por 100 de la hulla carbonizada; se propaga la combustion saliendo el aire y llama por hiladas de tres, cuatro ó cinco conductos cilindricos verticales, segun es mayor ó menor la carbonera, con los que comunica directamente cada canal horizontal. La marcha de la operacion, modo de apagar el coke, etc., es en todo semejante al procedimiento que hemos citado como tipo.

El otro medio de carbonizacion es las medias plazas muradas de ladrillos ó cantos con mortero un poco refractario, en cuyo espacio se procede del mismo modo que en las pilas al aire libre: estas últimas, aunque producen menor cantidad de coke, aplicadas, como están, á la hulla de la segunda y cuarta capa en el grupo del Norte, que es algo piritosa, le producen de mejor calidad que las plazas muradas.

El coke obtenido por ambos medios se descarga en general en grandes trozos; pero todos ellos tienen adherida á una de sus caras, el cisco y escombros que sirvió para cubrir y apagar la carbonera; de modo que al destacar esta parte con una hachuela (operacion llamada aquí *limpiar las coronas*), se reduce á pequeños trozos, y parte á polvo menudo, lo que ocasiona pérdidas de consideracion.

Quando se descargan las carboneras sin estar completamente apagadas, ó se apaga el coke con agua, se quema parte de él en pura pérdida, cubriéndose de cenizas que le dan muy mal aspecto; y en el otro caso se hiende mucho al evaporarse el agua, resultando en trozos muy pequeños; por estas razones se descar-

ga aquí el coke despues de apagado cuando la fabricacion no es muy activa.

Coste de cada quintal de coke.

La cokizacion se hace como las labores de la mina, á contrata: dando la empresa todos los útiles ó herramientas necesarias, y pagando 16 maravedis por cada quintal de coke que se obtiene.

Otro procedimiento que va á ensayarse es el seguido en Essen en un espacio rectangular que allí llaman *horno-pila*, formado por dos muros de ladrillos refractarios, en cuyo espesor se ha dejado al construirlos unos pequeños huecos de seccion cuadrada que se corresponde en ambos muros, y por donde entran los árboles cónicos que forman las canales horizontales: hay dos ó mas hiladas de estos canales segun se quiere producir coke mas ó menos ligero; se corresponden cada una con otra vertical formada con los ladrillos en el mismo espesor de los muros, y que hacen oficio de chimenea. Se cierra este espacio rectangular, despues de hecha la carga del mismo modo que en las semi-plazas muradas; uno de sus lados cortos con mamposteria, y el otro por donde se termina la carga y se empieza á descargar, con una pared ó con una puerta movable de fundicion: pero esta última, ademas de ser muy difícil de manejar, con hullas algo piritosas se destruiria con facilidad; es preferible un marco de hierro revestido en su interior de ladrillos refractarios puestos de canto. Para iniciar la combustion se introducen hastillas encendidas por las canales horizontales, y se tapan la chimeneas del mismo lado poniendo encima ladrillos, para que el tiro le hagan las del muro de enfrente; despues se practica lo mismo en el lado opuesto procediendo en el resto de la operacion como en los casos anteriores. Este procedimiento puede tener mayores resultados que la cokizacion en semi-plazas muradas, pero ademas de su complicacion en la construccion de los muros que cierran sus lados menores, los medios de conseguir la combustion total de hulla, principalmente por lo penosísima que es la operacion de descargar, en particular el coke que ocupa el centro del horno, creo que solo en Essen, tal vez por la calidad de las hullas, dará,

como se dice, el 60 á 70 por 100 de coke; resultado que no dan todos los hornos cerrados.

En hullas muy fusibles, como son las del segundo grupo (el del Sur), que producen coke hinchado (boursoufflé) en razon á que tienen hidrógeno en exceso con relacion al oxígeno, y que al mismo tiempo son poco piritosas, el mejor procedimiento de cokizacion es en hornos cerrados, pues en pilas y plazas muradas el acceso de aire es mayor, y como la hulla contiene un exceso de hidrógeno y da lugar á mayor cantidad de gases carbonados, al desprenderse estos hacen al coke mas poroso y se quema parte de él durante la operacion, por cuya razon producen 20 por 100 menos de coke que los hornos cerrados. Por el contrario, las pilas ofrecen ventajas sobre estos últimos en la cokizacion de hullas algo secas de coke no hinchado.

En este segundo grupo tendria, pues, una ventaja incontestable la construccion de tantos hornos cerrados como fuesen necesarios al consumo. La operacion es mas breve de 50—40 horas; el coste de ella es menor, pues no exige tantos jornales (en Mieres cuatro operarios y un capataz asisten á veinte hornos); y la ventaja principal es que se obtiene de coke 20 por 100 mas que en pilas; de modo que aquí, suponiendo que la mitad del coke producido anualmente debiera fabricarse en hornos, resultarian, en vez de 16,000 quintales métricos, 17,600.

Estraccion.

Ya hemos dicho á cuanto ascendia esta anualmente, á cuya cantidad habrá que añadir, terminado que sea el camino de hierro de Alar, 46,500 quintales métricos de coke, que representa el consumo de sus cuatros trenes diarios: tambien hemos hablado de los medios de comunicacion que existen hoy dia: se cargan los productos en carretas del pais que los conducen á los almacenes de Alar, allí se descargan; se vuelven á cargar en las barcas que los llevan á Valladolid por el canal de Castilla, y vuelven en ese punto á descargarse para ser despues cargados de nuevo en carros-matos que los conducen finalmente á Madrid.

Con tantos trasvases y tanto tiempo como trascurre de su arranque á su aplicacion pierden notablemente de calidad, en particular el combustible crudo; y no pueden dar, mientras du-

ren estos medios de conduccion ó transporte, el resultado que debieran. Ademas, esta empresa minera no tiene la utilidad que pudiera tener con la venta de su carbon grueso ó granado, cuya diferencia de precio con relacion al del carbon menudo es en Inglaterra y en nuestra costa de Levante tan notable, que interesa á los dueños de las minas en la produccion de la mayor cantidad posible: el que producen las de esta empresa, no tiene apenas mayor valor que el menudo, pues cuándo llega á Madrid está reducido á polvo por las razones arriba indicadas.

La mayor parte de estos inconvenientes desaparecerán cuando esta empresa haya llevado á efecto su proyectado camino de hierro por el sistema de Loubat, el cual partiendo de las minas conducirá el carbon en los mismos wagones en que se cargue dentro de las labores, que arrastrados por caballerias llegarán á Quintanilla donde empalmará este camino con el ferro-carril de Alar: ya está aprobado el proyecto, y su ejecucion depende de la terminacion del principal de Alar á Santander. Llegado este caso, estos carbones pueden competir con los ingleses y de Asturias en los contornos de nuestra costa, y la produccion puede llegar á 500,000 ó 1.000,000 de quintales métricos, pero donde no sufren otra concurrencia es en el surtido del ferro-carril de Santander á Madrid y de la corte á Francia y otros del interior, por llegar á las mismas bocas-minas el citado ramal de Quintanilla.

Porvenir de estas minas.

En la cima de un cerro, sobre el de San Miguel, á dos mil metros próximamente del grupo Sur de capas de carbon, y aguas vertientes al valle que las atraviesa, se ha registrado por la sociedad «Collantes-hermanos» una capa de hierro hidroxidado, que parece ser abundante y de buen mineral: esta capa pertenece á la formacion carbonifera; pero al Sur de la linea que marcan los crestones de caliza con *trilobites*, que aparecen cerca de Orbó y por camino de Valle á Mudá, las capas de areniscas y esquistos cambian de inclinacion buzando 50.° S. O., y ya es muy posible que esta faja de terreno sea devoniana; en ella, á la izquierda del camino de Villavellaco á Valle, y próxima á este camino, aparece el asomo de una capa de hidróxido de hierro arcilloso de nueve metros de espesor y distantes 4 kilómetros de las minas.

Inmediatos al mismo pueblo de Valle existen algunos bancos de carbonato de hierro lithoide. El ensayo de estos minerales da 47 á 52 por 100 de un hierro de muy buena calidad, pues la análisis cualitativa no ha dado reacciones del fósforo ni del arsénico, si bien es cierto que para determinar la presencia de este último no se ha empleado el aparato de Marsh. A la simple vista presentan bastante cantidad de carbonato de cal que economizaría la cantidad de castina.

Respecto á los demás elementos para su beneficio, en el vallejo de San Juan, que separa los dos grupos de capas que forman el depósito de combustible, corre el arroyo del mismo nombre que nace en el alto de Barbadillo, es decir á 200 metros de altura ofreciendo una fuerza motriz de consideracion; muere este arroyo en el rio Rubagon que divide la formacion de Norte á Sur, desenvolviéndose en el valle de Santullan con importantes saltos de agua y llevando las aguas de las alturas que limitan este valle á el rio Pisuerga.

Existen pues, todos los datos deseables para resolver fácilmente el problema de aprovechar estos minerales y este combustible en un horno alto con ventajas sobre otros establecimientos de la misma especie.

Podria empezarse construyendo un horno semi-alto, alimentado por un ventilador; así se hizo en Mieres, cuyo horno ha dado excelentes resultados, en el día funciona cuando hay que suspender la marcha de los altos para recomponerlos. Se obtendria de él la fundicion en lingotes que serian, parte de ellos, conducidos á Santander y Valladolid por el ferro-carril, otra parte, puesto que la cuestion de porte disminuye tanto con ese medio de comunicacion, podria ser moldeada en el establecimiento de la empresa, poniendo uno ó dos cubilotes. El horno y un cubilote podria costar de diez á quince mil duros; y despues de estudiado así completamente el problema, podria resolverse en mayor escala construyendo uno ó mas altos hornos.

Madrid 10 de marzo de 1855.

El Ingeniero de minas, Ingeniero de la Empresa,

RAFAEL GRACIO CANTALAPIEDRA.

Ensayo de una descripción del tratamiento metalúrgico de los minerales de plomo en el distrito de Linares, por el ingeniero segundo don Carlos María de Otero.

(CONTINUACION.)

Manipulación. El harnero se carga del mineral que se quiere lavar por medio de la pala: cuando está concluida la carga el obrero suelta un pasador que sujeta el extremo de la palanca á una pieza de madera embutida en el suelo, y, teniendo este extremo agarrado con ambas manos, salta repetidas veces para transmitir un rápido y brusco movimiento vertical al harnero. Cuando juzga que el mineral está clasificado sujeta la palanca con la clavija para dejarlo suspendido al nivel del borde de la cuba. Entonces separa con la paleta de palastro todo el *cisquero* y continúa rayendo y profundizando la masa con la paleta hasta que descubre el mineral casi puro en el fondo.

Entonces vuelve á cargar y repite la misma operacion hasta que ha reunido la suficiente cantidad de mineral concentrado, en cuyo caso lo estrae con la paleta para otra manipulacion en el harnero de mano.

Toda esta operacion se hace en Pozo-Ancho por un muchacho, que gana 3 reales.

Harnero de mano. Es tan conocido este aparato que nos escusamos su descripción: su forma es circular y se trabaja con él agarrándole por sus dos asas de madera y sumergiéndole en una cuba cilíndrica.

Manipulación. El obrero sacude verticalmente el harnero cargado con el mineral concentrado en los anteriormente descritos, sosteniéndole ya horizontalmente, ya con diversas inclinaciones para favorecer la salida de las gangas á la superficie. Esta manipulacion exige fuerza y se hace por un hombre.

Mesas alemanas. Estas mesas, que designan los ingleses por el nombre de *strake*, se componen de un cajon donde llega una abundante corriente de agua y de un foso de fondo horizontal, ó mas bien viene á ser un foso forrado de tablas que tienen en el primer tercio un dique ó diafragma que le divide

en las dos partes espresadas que se llaman *cabeza y cuerpo* del *strake*, subdividiéndose tambien, para mayor claridad en la clasificacion de los productos depositados, este último en *cuerpo y pies*. Este aparato es el llamado tambien *trunk-buddle*: su profundidad es generalmente de un pié y se emplea esclusivamente para el lavado y aclarado de los minerales gruesos.

Manipulacion. Como este *strake* es casi igual al que está unido á los *Passes*, la manipulacion varia poco y la diferencia depende de que hay que cargarle del mineral que se somete al lavado y en aquel el mineral es transportado por la corriente y conducido por un canal inclinado. En este trabajan 2 muchachos que se ocupan primero en cargarle con pala en la cabeza y luego con la misma trabajan uno en el cuerpo y cabeza y otro en los pies, ya sacando el mineral y derramándolo sobre la corriente, ó ya subiéndolo en sentido contrario de esta. Cuando está suficientemente aclarado, lo estraen y amontonan sobre un costado de la mesa: estos muchachos ganan tambien 5 reales.

Strake del molino. Estos *strakes*, donde viene á parar todo el mineral molido por los cilindros desde la tolva ó plano inclinado que hay debajo de la criba por medio de un canal inclinado 0,5 y una corriente de agua, se diferencian del distrito y del que está colocado á continuacion del *Pass*, en que es muy estrecho y largo. Ademas el mineral no viene directamente á la cabeza del aparato, sino á un patuillé que recibe el movimiento de la máquina por medio de una cuerda sin-fin. El patuillé, ademas de recibir el mineral molido por medio de una corriente de agua, está alimentado lateralmente por otra que le suministra un canal transversal, que vierte en la caja en que se mueve, la cual tiene delante una abertura por donde pasa el mineral á la cabeza del aparato. Hay 2 *strakes* funcionando generalmente á la vez y terminan por los pies en un canal transversal que vá á parar á los recipientes.

Manipulacion. El mineral depositado sobre el fondo se saca por medio de la pala. Un muchacho estraen los depósitos de la cabeza de ambos *strakes* y otro los de los *pies*: ganan 4 reales.

Los aparatos descritos hasta aquí son los únicos que se emplean para la preparacion mecánica de los minerales gruesos y

su conjunto viene á formar como la 1.ª parte de la preparacion.

El lavado de los productos finos, entre los que se comprenden los depósitos de los recipientes, laberintos y canales, se separa naturalmente en la índole de sus manipulaciones de la preparacion de los productos gruesos y se hace en Pozo-Ancho con una economia y sencillez que sorprende, y únicamente en 2 aparatos que trabajan en grande escala relativamente á los demas que sirven para el lavado. Insistiremos sobre estos 2 aparatos uno de los cuales, enteramente nuevo en España, se ha propagado bastante en Inglaterra desde hace 3 años, época en que le puso en práctica su autor el Capitan Ball, y que lleva el nombre de *Round-buddle*: el otro, á que llaman sencillamente *strake*, es solo una ampliacion é ingeniosa aplicacion de las mesas durmientes. La buena disposicion de estos aparatos hace sencilla su manipulacion, que consiste únicamente en cargarlos y descargarlos.

Round-buddle. La lámina V, figuras 3.ª, 4.ª y siguientes representan un plano exacto de este importante aparato.

Es un recipiente cilindrico de poca altura, cuyo suelo, ligeramente cónico, es convexo mirado desde el borde: una pequeña rueda hidráulica de cajones pone en movimiento directamente por medio de su eje un patuillé y una criba ligeramente cónica: en la prolongacion de este eje hay un engranage de ángulo por cuyo medio se verifica la rotacion en sentido horizontal de un árbol vertical, colocado en el centro del recipiente, que apoya por la parte inferior en un pivote y por la superior en un travesaño de madera instalado sobre 2 postes ó pies derechos laterales. El árbol del centro lleva unido intimamente á él un tronco de cono de chapa de hierro invertido y abierto por la parte inferior. Apoyado sobre el centro del recipiente é inmediatamente debajo de este hay un cono, tambien de chapa de hierro, en posicion directa é invariable: es decir, que no participa como el anterior del movimiento del árbol vertical, sino que le envuelve, dejándole girar libremente.

Unido á este árbol, y atravesando el cono inverso superior, hay una palanca horizontal de menor longitud que el diámetro del recipiente: lleva esta palanca á uno y otro lado del árbol

dos poleas, una lateral colocada inmediata al centro y otra superior en la extremidad de la palanca en la disposición que se ve en las figuras 3.^a y 4.^a: por las gargantas de estas poleas pasa un cordón que, sosteniendo por un extremo una escoba, se arroja el otro en el eje de una rueda colocada sobre la extremidad de las palancas: el cordón que sostiene el otro extremo de la escoba se arrolla también en el mismo eje y en igual sentido: el objeto de la rueda es subir más ó menos la escoba para dirigir la manipulación. La escoba se compone de un listón de madera de donde penden, clavados lateralmente algunos ligeros haces de esparto.

Hay otra disposición, que hemos visto puesta en práctica, para que la escoba por sí misma esté siempre al nivel conveniente. Consiste en colocar en ambos brazos de la palanca y en su parte superior dos poleas, debajo de las cuales hay aberturas hechas en la madera para dejar paso á los cordones, que sosteniendo las extremidades de las escobas, pasan por las gargantas de estas poleas, y sus extremos están unidos á un contrapeso colocado en una ranura practicada en 2 cajas inclinadas 45.^o, y colocadas en los extremos de la palanca: el contrapeso se gradúa de modo que equilibra casi exactamente el peso de la escoba y el rozamiento de las cuerdas, de tal modo, que cuando se vaya elevando el piso, según veremos más adelante, por el depósito de los *schlams* en el fondo del recipiente se vaya elevando la escoba también y surcando la masa depositada.

Manipulación. En esta debe tenerse muy en cuenta la velocidad con que trabaja el aparato. En el *Round-buddle* de Pozo-Ancho, único que hay en marcha hoy, la rueda hidráulica dá unas 25 vueltas por 1': la rueda dentada que engrana con la del árbol vertical para mover las escobas tiene 22 dientes y la que recibe la trasmisión 44: dichas escobas marchan pues á una velocidad de 12 á 13 vueltas por 1'.

Un muchacho echa con una pala las tierras metalíferas que se someten al lavado en el recipiente del patuillé: éste en su movimiento circular, las deshace y deslié por medio de las espas, y la corriente de las aguas las transporta y vierte en el interior de la criba cónica por un vertedero ó pequeño plano inclinado. Pa-

san al través de la criba las tierras menudas, cuyos granos tienen un tamaño apropiado para lavarse en este aparato: los que son más gruesos y los cuerpos extraños que acompañan á estas tierras, corren interiormente á lo largo de la criba y se vierten fuera por su misma inclinación. Un muchacho se ocupa en separar con la pala estos residuos que espulsa la criba.

Lo que ha pasado al través de esta es transportado por la corriente y conducido á verterse en el cono inverso del árbol por medio de un canal inclinado, alimentado de agua además por otro transversal, que también surte al patuillé: la inclinación de este canal es próximamente de 0,4.

El lodo metalífero, transportado de esta manera por el canal, se vierte en el espacio anular que queda entre el cono inverso superior y el árbol ó eje vertical; cae sobre el cono inferior, esparramándose según sus generatrices y, siguiendo en el suelo inclinado la línea de mayor pendiente, continúa su curso en el sentido de los radios.

Se comprende muy bien que, obrando el agua de esta manera, no tardaría la superficie del depósito en formar surcos radiales que perjudicarían la buena marcha de la operación en este aparato. Las escobas colocadas en el sentido del radio y girando lentamente por la trasmisión del movimiento de la rueda hidráulica, van surcando circular y concéntricamente la masa depositada, evitando los efectos que produciría el agua espon-táneamente. En su movimiento detienen además el curso de estas aguas; lo cual favorece la precipitación de las sustancias ligeras que van en su seno.

Quando el recipiente está lleno, hay que proceder á descargarle y clasificar las sustancias depositadas. El primer cilindro depositado alrededor del centro á la tercera parte del radio es de *schlams* bastante puro: la corona cilíndrica descrita por el segundo tercio del radio es de un *schlams* mezclado con gangas; el resto hasta las paredes del recipiente se desecha. Al describir la marcha general del lavado diremos la aplicación que se hace de los dos primeros productos.

En la primera parte de esta manipulación que consiste en cargar el patuillé y separar las sustancias gruesas y extrañas que

arroja la criba se emplean dos muchachos, que trabajan con la pala y devengan 5 reales de jornal. Para descargar el recipiente trabajan otros dos con pala y ganan 6 reales.

Por todo lo espuesto se vé con claridad que este aparato se puede considerar como un conjunto de mesas durmientes convergentes: cada elemento radial funciona análogamente á una de estas mesas.

Straké para concentrar el schllams. Consta este aparato de siete fosos ó mesas durmientes de mampostería paralelas y separadas una de otra únicamente por el muro de division. Tienen 0,^m45 de largo, 0,^m66 de ancho y 0,^m33 de profundidad, con una pendiente en el fondo de 0,02. Delante de cada una de estas mesas hay un patuillé compuesto de cuatro bastidores rectangulares haciendo ángulos rectos. De los recipientes de estos patuillés salen tageas ó canales muy estrechos é inclinados 0,04, que confluyen en un pequeño recipiente semicilíndrico de poco mas de un pié de diámetro, donde una criba cónica vierte las aguas turbias, que llevan los lodos metalíferos en su seno, para su distribución en los fosos.

El movimiento de la criba y de los patuillés es transmitido por una rueda hidráulica igual y marchando con la misma velocidad que la del Round-buddle: al eje de esta rueda vá unido un patuillé compuesto de aspas haciendo ángulos rectos como el del citado aparato y una rueda dentada, que engrana directamente con otra de igual diámetro, cuyo eje mueve otro patuillé como los que preceden á las mesas: esta rueda mueve á su vez otra de la mitad de diámetro, que hace girar por consiguiente con doble velocidad en la prolongacion de su eje la criba cilíndrica, que vierte las aguas turbias en el pequeño recipiente semicilíndrico de distribución. En la prolongacion por la otra parte de la rueda hidráulica del eje de esta, hay una dentada que trasmite el movimiento á los patuillés de bastidores, que preceden á las mesas, por medio de dos engranajes de ángulo: el primero mueve una rueda de doble diámetro, y en el segundo ambos diámetros son iguales: por medio de esta disposicion los patuillés de bastidores dan la mitad del número de vueltas que la rueda hidráulica, y actúan en sentido contrario al de la cor-

riente de las aguas turbias, que rebosando de sus recipientes, se van vertiendo en las mesas.

Manipulacion. El obrero echa en el patuillé de aspas las tierras que se van á concentrar, este las deslíe y vierte en el patuillé de bastidores: desde el recipiente de este los lodos son trasladados á la parte interior de la criba cilíndrica por un canal de madera que los vierte en ella; las sustancias gruesas son arrojadas del interior de la criba, y las que pasan al través de las mallas caen al depósito inferior y pasan al recipiente cilíndrico, desde donde se distribuyen á los siete patuillés que las han de agitar aun para verterlas en la cabeza de las mesas por medio de los siete canales confluentes.

Del depósito formado en estos fosos se aprovechan los dos primeros tercios para tratarlos del modo descrito en el Round-buddle. El personal y gastos que origina este aparato son iguales á los del anterior.

Cuba para afinar el schllams (Cueve á rincer:dolly-tub). La descripción que de este aparato se hace en los viajes metalúrgicos de Dufrenoy no deja nada que desear y conviene exactamente á la usada en Pozo-ancho: á ella remitimos al lector.

Este aparato es al Round-buddle lo que el harnero de mano al suspendido: su aplicacion es para purificar los productos del Round-buddle.

Manipulacion La parte del depósito del Round-buddle constituida por un cilindro, cuya base circular es descrita por el primer tercio del radio á partir del centro, se somete á la purificación en este aparato para lo cual se empieza por llenar de agua la cuba y en seguida se coloca el agitador (*dolly*), haciéndole girar por medio de dos obreros que activan en las cigüeñas: al mismo tiempo se va haciendo la carga, derramando el mineral con la pala. Cuando aquella, que es de unos 30 quintales, se ha concluido se para el giro del agitador y se retira. Entonces se golpea la superficie de la cuba, siguiendo dos obreros una circunferencia á cierto nivel y golpeado alternativamente con mazos de madera por espacio de 10 minutos. Al cabo de este tiempo se dá salida al agua, y, seco el depósito, se separa con la paleta de palastro la capa de arena fina que está operación ha hecho sa-

lir á la superficie. El *schllams* de fundicion puro que queda se saca con la pala para enviarlo directamente al almacén.

Los 3 hombres que trabajan en este aparato ganan 6 reales de jornal y pueden purificar ó afinar en una tarea 700 arrobas próximamente de *schllams* del *Reund-buddle*.

(Se continuará).

VARIEDADES.

En la parte no oficial de la *Gaceta* del 17 de julio se lee el siguiente artículo, que nos escusa dar por nuestra parte la noticia á que se refiere, añadiendo únicamente que no es cierto como han dicho muchos periódicos, que el Ministro haya concedido 20,000 rs. para el arreglo de la coleccion geográfica española:

«El Sr. Ministro de Fomento, acompañado de los directores generales y de varios oficiales de su secretaria, visitó el día 15 del corriente la Escuela de Ingenieros del ramo. Recibido por los inspectores generales, los profesores é ingenieros de minas, residentes en Madrid, pasó á examinar sucesivamente las diversas secciones de dicha Escuela, comenzando por ver la coleccion general de mineralogia con especial detenimiento en varios grupos de la estensa serie de muestras escogidas que ofrece el salon de este departamento, en el que tambien vió una coleccion general de rocas, y con suma atencion otra general de paleontologia ó petrefactos. Recorrió en seguida la coleccion de rocas y minerales de España, que llena la estanteria en derredor del salon de dibujo, formando una seccion cada provincia, y que no obstante su considerable longitud, apenas basta á presentar á la vista las muestras más clásicas de los minerales explotables ya descubiertos en España.

»No menos atencion le merecieron en la sala de modelos varios de estos, y sobre todo el que representa nuestra célebre y grandiosa mina de Almaden; y pasando despues por la cátedra en que, con las muestras convenientes á la vista, se esplican á diferentes horas todas las ciencias relativas al conocimiento de

los minerales y á su estraccion del seno de la tierra, entró en el departamento de química y metalurgia que, además de la cátedra de estos dos ramos, ofrece el laboratorio docimástico y el analítico bastante bien provistos de aparatos, instrumentos y reactivos de todas clases, con modelos de diferentes hornos y las respectivas colecciones, de las que la de metalurgia general se halla actualmente sometida á un nuevo arreglo más instructivo y perfecto que el anterior. En esta coleccion se vieron con especial interés diferentes modelos y muestras, sobre todo un antiquísimo lingote de plomo puro de la época en que los romanos explotaban las minas de Cartagena, cuyo lingote conserva bien legible la marca de tan antigua empresa industrial. Llamaba igualmente la atencion una muestra de cobre roseta, tambien del tiempo en que los romanos explotaban el inagotable criadero de Rio-Tinto.

»De la Escuela pasó S. E. á ver los diversos departamentos de la Comision del Mapa geológico del reino, entrando primero en la sala donde se hallan los trabajos gráficos ya concluidos de varias provincias, y despues en las salas de construccion; examinando con mucho interés los trabajos sumamente esmerados de la seccion topográfica, que hoy se ocupa en la construccion de un mapa exacto de la provincia de Madrid, con los datos, mediciones y pormenores acopiados por la misma seccion en penosas observaciones de campo durante los años anteriores, y que ofrecerá en breve un mapa geométrico completo de la provincia central de España, con todos los pormenores útiles y necesarios para el trazado de caminos, ferro-carriles y canales de riego.

»En seguida se detuvo S. E. en la sala paleontológica, donde por provincias y distritos se está formando una coleccion de fósiles ó petrefactos de gran mérito: trabajo difícil, lento y pesado enteramente nuevo en España, y debido al incansable afán del ingeniero D. Casiano de Prado. En la misma sala se vió la interesante coleccion zoológica de la provincia de Madrid, y en otras los planos especiales y las muestras de los principales distritos carboníferos de la Península.

»Altamente satisfecho del buen orden que advirtió en todos los departamentos de la Escuela, el Sr. Ministro se despidió muy

complacido del ilustrado esmero que sus aventajados profesores manifestaron durante la visita en sus respectivas secciones, tributando merecidos elogios al talento y constante laboriosidad que acreditan al Sr. D. Guillermo Schulz de muy digno director de tan importante y notable establecimiento.»

Almaden. Cuando en esta córte y en casi todas las poblaciones de España se estaba celebrando el aniversario del glorioso alzamiento del año próximo pasado, en Almaden se ha creído sin duda alguna por el Superintendente de aquel establecimiento el solemnizar también el día 18 de julio último con una medida, que á nuestro parecer, debe producir fatales consecuencias. Ciento trece familias honradas y de las clases mas beneméritas de aquellos mineros, lloran hoy la pérdida del módico salario que por largos años les ha servido para su modesta y afanosa vida; siendo lo mas sensible del caso, que á ninguno de los obreros separados de sus ejercicios se le ha dicho la causa de su separación, ni nosotros á la verdad la alcanzamos. Ello no ha dimanado de un plan de economías, porque todos han sido reemplazados en el mismo día: tampoco ha procedido de faltas cometidas por los depuestos en el cumplimiento de sus deberes, porque sobre ser eso inverosímil en un número tan crecido, tenemos entendido que muchos de ellos son bien conocidos de nuestros ingenieros, y aun de empresas mineras, por su honradez, laboriosidad é inteligencia en su profesión; y finalmente, no puede decirse que esta variación de personal se haya hecho por acomodar á los nacionales, porque en los pocos operarios de hacha, que han dejado ahora de los antiguos, los hay que no lo son; por el contrario son de pago, y entre los nuevamente introducidos, también los hay que no pertenecen á la milicia. Luego ¿qué norma se ha seguido, y á la sombra de qué sistema se ha hecho la reforma?

Hay mas; el oficio por el cual se borran del escalafon de aquel establecimiento diez y siete entibadores, dice así: «Por Real orden de 4 del actual (julio) S. M. se ha servido declarar cesantes con el haber que por clasificación pueda corresponderles á los entibadores F. F. etc.; nombrando para reemplazar las vacantes de los anteriores, y las cuatro de la misma clase que existen en la actualidad con arreglo al presupuesto, á los operarios F. F. etc.» Y el preámbulo de unos cincuenta operarios de hacha, que también han sido separados, dice: «En uso de las atribuciones que me competen como Superintendente jefe

principal del establecimiento de estas minas, y deseando que en lo sucesivo el servicio de entibación de las minas se haga con la debida regularidad, sin contemplación de ningún género, he tenido á bien disponer que el personal de los operarios efectivos de hacha y suplentes se componga desde esta fecha de las personas siguientes.... En su consecuencia, cesarán desde hoy en sus funciones todos los operarios efectivos y suplentes, que no se hallen comprendidos en esta providencia, cuyos servicios iré utilizando oportunamente.»

Desde luego se debe inferir por el contesto de la Real orden para los entibadores, que este negocio ha llevado un curso torcido, porque los entibadores, no tan solo no son de Real nombramiento, ni tienen derechos pasivos, sino que por las ordenanzas y reglamentos vigentes de aquel establecimiento, basta solo dar cuenta á la Dirección general de agricultura, industria y comercio, de lo que respecto de ellos haga la Dirección facultativa y la Superintendencia para su aprobación. Faltando pues á esta práctica, no solo se ha dado importancia á una cosa tan sencilla y usual como es la de promover un operario á entibador, sino que desairándose al Director facultativo de quien debe proceder la propuesta, se han olvidado también las atribuciones de la antedicha Dirección general.

Respecto de los operarios de hacha es muy cuestionable, á nuestro parecer, que el Superintendente tenga facultades para nombrarlos: porque siendo unos meros jornaleros, solo al Director facultativo debe corresponder su elección. como lo hace de los demás trabajadores, en razón á que nadie mejor que él ha de conocer la actitud y merecimientos de cada uno para los diferentes ejercicios de aquel establecimiento. Pero suponiendo que como *Gefe principal* las reuna, todavía se nos hace injustificable el que pueda quitar á los que le parezca, sin oír antes al Director facultativo, de quien dependen inmediatamente; ó sin causa probada para ello. El obrar de otro modo, es ya no solamente salirse de la marcha regular de toda buena administración, sino que también se envuelve un cargo mas ó menos grave á sus antecesores, que con justicia y ventajas del servicio sin duda alguna, consintieron á aquellos sujetos hoy en desgracia.

A pesar de todo, nosotros abrigamos la esperanza, de que mejor aconsejado el Superintendente, y despues de haber conocido personalmente á los trabajadores que ha separado de sus ejercicios, procurará reparar cuanto antes los perjuicios que se les irrogan, volviéndolos nuevamente á sus puestos con la antigüedad y derechos que les correspondan. De no suceder así,

por cualquiera de las muchas causas que influyen por desgracia hace mucho tiempo en la decadencia de aquel establecimiento, nosotros rogaríamos al ilustrado y celoso Sr. Ministro de Fomento, que mande revisar las hojas de servicio de estos interesados y tome parecer de personas ajenas á las rivalidades de aquella población, en la seguridad de que sino todos, la mayor parte de los obreros depuestos, son muy dignos de continuar en los ejercicios, únicos acaso que conocen, y de que han sido ahora separados.

Segun leemos en el *Agente universal minero* del 20 del mes pasado se ha verificado en Hiedelaencina á presencia de varios testigos entre ellos el ingeniero D. Luis Fernandez Sedeño, un ensayo del beneficio de los minerales de aquel distrito por el sistema de amalgamacion americana. Segun certificacion del alcalde de dicho pueblo, se han hecho todas la diferentes manipulaciones que son peculiares al beneficio por patio hasta obtener una barra de plata fina de una ley de 0,997, segun certifica el ensayador primero de la Casa de Moneda de esta córte.

Mucho nos alegraríamos que el Sr. Irigoyen, que es la persona que ha practicado estos ensayos, lograrse aclimatar este método en nuestro pais, á pesar del gran gasto de azogue que origina, si quiera por la buena fé y deseo que le animan, segun hemos tenido ocasion de conocer en algunas conversaciones con dicho señor.

Desde el 5 de junio del año actual al 13 del propio mes se han esportado para el extranjero del puerto de Bilbao 10,988 quintales de mineral de hierro. (*Ag. ind. minero.*)

Mercado de Sevilla 21 de julio.

Cobre en rosetas. quintal.	24 p. f.
Id. en torales. id.	24 $\frac{1}{2}$ id.
Hierro colado en lingotes pequeños, quintal.	34 reales.
Plomo en galápagos. arroba.	86—88 id.
Id. mas inferior. id.	80—82 id.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Sobre la enagenacion de las minas de Rio-Tinto.

Trascribimos á nuestras columnas los siguientes artículos que ha publicado el periódico *Las Cortes* en su número correspondiente al 2 del corriente mes, para que nuestros lectores tengan conocimiento de la polémica que se ha suscitado entre los periódicos de Sevilla y Huelva con motivo de tan importantísimo asunto, dice así:

«En el número 5 del *Boletín de Comercio, Industria y Agricultura*, correspondiente al día 25 de junio, que se publica en Sevilla, hemos leído un artículo en su seccion industrial que se ocupa de la enagenacion de las minas de Rio-Tinto, y en su párrafo final invita á los diarios de la córte para que copien sus observaciones, seguros de que así contribuirán al mejor éxito de esta venta, y al mayor aumento de los bienes del Estado.

El referido artículo contiene algunas consideraciones dignas de ser meditadas, otras que no lo son tanto, y algunas tan imperinentes que parece no llevan otro objeto que el de apartar de la subasta á los que pudieran presentarse en ella, para que el suceso que desde luego sienta, que es posible, pase fácilmente á ser probable. Este objeto, manifestado en el primer párrafo es la verdadera clave de su sentido, y creemos contribuir á la satisfaccion de una parte de los deseos del articulista, acudiendo á su llamamiento para dilucidar por medio de la discusion las cuestiones que presenta, sin proponernos otra cosa por norte de nuestra polémica que la mejor venta de esta finca y el mayor aumento de los bienes del Estado.»

Tomo VI. (15 de Agosto de 1855).

Espuestos estos preliminares, he aquí el artículo:

«Debiendo i.º en primer término sobre nuestra industria minera la enagenacion de las minas de Rio-Tinto, y siendo posible que pasen á manos del comercio de Sevilla, muy interesado ya en la de aquel distrito, hemos examinado la ley é instruccion que acaban de publicarse para llevar á efecto la desamortizacion.

Al ocuparnos de ellas nos anima el deseo de ilustrar, en lo que nuestros conocimientos alcancen, á nuestro comercio en particular y á los muchos licitadores que deberán presentarse, á juzgar por la fama europea de aquella mina, la mas importante en su clase y quizás la finca de mas valor de cuantas el gobierno somete á la desamortizacion.

Singulares son los grandes elementos de produccion con que cuenta Rio-Tinto, los que agitados con tino, y entrando en este un perfecto acuerdo con los establecimientos inmediatos hacen sin duda á aquel distrito un centro de produccion de cobres tan colosal que imponga la ley en los mercados europeos. Tal es nuestra opinion; un dia publicaremos los datos que contribuyen á formarla.

Para verificar ese desarrollo en la granite escala que indicamos, precisos son cuantiosos desembolsos: Rio-Tinto en la cual hoy le conocemos carece del valor efectivo, que algunos le suponen; y al que sin duda querrán elevarle el dia de la tasacion. Para esa dia escribimos estas liacas, y para el de la subasta presentaremos los datos que corroboren nuestra opinion segun al principio indicamos.

Entremos por ahora en el examen de la ley é instrucciones con aplicacion á Rio-Tinto con algunas observaciones que tiendan á esclarecer la oscuridad que en ellas se nota.

Por el artículo 3.º se dispone la mayor division de las fincas para su venta. ¿Convendrá así en Rio-Tinto, presentando el criadero á la licitacion, dividido en pertenencias? Creemos que no: aquel criadero es indivisible, entre otras muchas causas, por sus particulares servidumbres y porque sus aguas contienen una respetable riqueza á la que contribuye el todo de la masa, sin que sea posible su reparto á cada uno de los compradores de pertenencias de una manera tan precisa é independiente que evite entre ellos la asociacion. Esta se haria necesaria ademas para el tratamiento de los minerales en las diferentes fabricas movidas con el auxilio de aquellas únicas aguas.

Supongamos que estas y demás derrames útiles se enagenan formando una de las partes; prescindamos de los perjuicios que una dañada intencion pudiera irrogar al dueño de las fabricas en provecho del propietario de los derrames. En aquel caso podria tener lugar la venta del criadero por pertenencias; pero los compradores se verian obligados á esportar el mineral, y ya la venta de Rio-Tinto no produciria al Estado

el 60 por 100 de lo que percibirá subastando en junto. Esto en el supuesto que quede sin efecto el proyecto de ley de minas, en la parte que se refiere á esportacion de minerales por la cual se prohibe esta.

Iguales inconvenientes tocaríamos sacando á la licitacion el criadero que hoy se explota aislado de los demás que se supone existen. Demos por real la existencia de esos criaderos, que ninguno tocó aun, y á poco que se estudie, conoceremos que deben estar tan relacionados unos con otros, y todos con el que se laborea, que los poseedores se verian privados de los elementos de beneficio aplicables, solo en los puntos establecidos hoy.

A qui tocamos otra vez con la necesidad de una esportacion (de futur a imposibilidad, segun la ley proyectada de minas) ó la asociacion de todos los propietarios de Rio-Tinto.

En idéntico caso se hallan los montes, almacenes, arbolados, fabricas y demas precisas dependencias del establecimiento.

Estas deben enagenarse unidas todas para que el comprador no se vea privado, si no para siempre, por mucho tiempo al menos, de lo mas indispensable al desarrollo, de que hicimos mérito, y sin el cual no tendrá Rio-Tinto la importancia á que está llamado. Presentar en la licitacion aislados del criadero, los terrenos, arbolados, etc., lo juzgamos un absurdo.

Creemos por lo tanto que no sea aplicable á Rio-Tinto el art. 111 de la instruccion; pues, aunque por su naturaleza debemos considerar divididas, y lo están en rigor, pero no en su aplicacion, unas de otras y todas de la mina, muchas de aquellas dependencias, son, sin embargo, indispensables á la marcha del todo.

Tambien nos ocurren dudas acerca de los derechos y obligaciones que el comprador adquiriera con Rio-Tinto, cuyo criadero carece de demarcacion regular.

¿Pagará el derecho de la superficie de la media legua á aquel señalada? En tal caso declaren las Cortes fuera de la ley de minas vigente y futura, sió sufre modificacion en este estremo. ¿Abonará solo la demarcacion que solicite de 8, 15, 20, ó mas pertenencias? Siendo así, desde luego podrán admitirse denuncios y registros dentro del perímetro, que la fué demarcado en el siglo anterior, y que se ha mandado respetar por la ley de 1825, 1849 y la pendiente de disension. De manera alguna podrá convenir al licitador ni lo uno ni lo otro.

En el primer caso abonaría cada año, próximamente la respetable suma de 20,000 pesos fuertes por derecho de superficie. En el segundo quedaria franco mucho terreno, la mayor parte, para investigaciones, que en todos sentidos perjudicarian al comprador.

Si á la cantidad anunciada de 20,000 ps. se añadimos el 5 por 100 que se abonará al Erario, y las demas contribuciones directas é indirectas que sobre el establecimiento pesaran, tendremos en junto un abono

anual de mas de un millon de reales que por aquella finca satisfará el propietario en el supuesto de que produzca doble cantidad de cobre de lo que hoy se obtiene de ella. ¡Estraño contraste! Un millon de reales será parte de la contribucion de ese establecimiento que tuvo arrendado el señor marqués de Remisa 20 años, pagando los 10 primeros á razon de 13,500 duros cada uno, y á 15,000 los restantes, sin satisfacer un solo real por industria, superficie, 5 por 100, casas en totalidad, montes etc. Asunto es este que debe estudiarse con el mayor detenimiento, y mas aun si tomamos en cuenta los grandes y respetables desembolsos que reclama su innovacion, y engrandecimiento.

Por el artículo 28 de la misma ley se dispone que en el término de un año caducarán los arrendamientos pendientes. Preguntamos nosotros, ¿los contratos que el gobierno celebró con las empresas que benefician minerales en las fábricas de los Planes y en la de los Desemparados de Rio-Tinto caducarán tambien? Nosotros creemos que si; porque es imposible la enagenacion de Rio-Tinto sin privarle de esas trabas que imposibilitan por algunos años, el desarrollo del todo, siendo ademas gravosísimo al comprador, pues la de los Planes en particular absorberia de aquel las pingües utilidades que hoy reporta.

Sin embargo, la duda es natural cuando esos contratos no son en rigor un arrendamiento, ni por tal puede tenerse el de los Planes á que concurren cesiones al Estado de parte de la empresa. No así en el de los Desamparados ó sea de la Cerda, que hace tiempo ha debido terminar por ser nulo de hecho. Se fundó el contrato de este en el establecimiento de un nuevo sistema *electro-químico*, que se pretendió fascinar al principio con una ridícula farsa, que desapareció luego, beneficiando como todos. Este contrato, pues, no tiene asidero alguno para sostenerse.

El gobierno está en el imprescindible deber y conveniencia de anularlos seguidamente prévias las indemnizaciones que crea justas á la empresa de los Planes; pero tan brevemente que sea asunto terminado y aparezca la conformidad de esta el dia que se publique la subasta de Rio-Tinto. Si así no se hace, pocos ó ningunos licitadores concurrirán á ella.

Tampoco encontramos aplicables á Rio-Tinto la instruccion en cuanto á las tasaciones. Para la valoracion, segun ella se establece, servirán de base los arrendamientos anteriores, y de no conocerse aquellos, ó de no haber existido, se atenderán los peritos á la renta en los últimos diez años. De estos estuvo Rio-Tinto arrendado cuatro. Tendrán que atenerse á los seis restantes. Si á los arrendamientos servirá de tipo el *máximum* que abonaba el señor Remisa. Se nos dirá que vale mas aquella finca: cierto, y de lo que llevamos espuesto se desprende claramente: por eso llamamos la atencion del Gobierno sobre esa instruccion que es inaplicable á las minas.

Nosotros carecemos de datos oficiales de tres años acá que nos las

señalen; saquemos que en la ultima mitad de ese periodo se han montado canales é introducido otras mejoras. Tendremos que ceñirnos para nuestros cálculos á las utilidades que los periódicos oficiales señalaban correspondientes al año 52.

En ese año, uno de los mejores, produjeron aquellas fábricas 15,000 quintales de cobre fino, y obtuvo el gobierno sobre 400,000 reales de utilidad líquida, contando en ella, la que le dejó la venta de los cobres producidos por las empresas.

No perdamos de vista el que el gobierno economizó 20,000 reales por el derecho de superficie, y 15,000 del 5 por 100, que suman en todo 700,000 reales que habrá de abonar anualmente el comprador, en el supuesto que solo obtenga igual cantidad de cobre que el gobierno.

Clara y distintamente se observa por los guarismos anotados una pérdida efectiva de 300,000 reales vellon. Estraño, sin duda, parecerá este resultado, y mas aun que, presentados por nosotros, encomiemos el mérito de aquella finca. Cesará esta aparente contradiccion recordando lo que al principio dijimos: esto es, que Rio-Tinto es susceptible de grandes mejoras científica y económicamente hablando, y sobre todo, repetimos, desapareciendo las empresas que embarazarán al propietario de una manera tan eficaz, que no hay medio hábil de contrarrestar sus influencias sin grandes desprecios para este.

Vemos que la capitalizacion tal cual se establece en la instruccion (artículos 10 y 3 y siguientes) carece de aplicacion á Rio-Tinto: tendremos que fijarnos en el 116: es decir, que los peritos señalarán la renta é ignoramos si por ello consultarán los datos oficiales, ó bien lanzarán su imaginacion al alegre campo de las teorías, viendo aquella mina como á todas, y como á todos nos sucede, por un prisma fascinador.

En el primer caso servirá de tipo los 400,000 reales que el Gobierno dice que obtuvo, y no creemos haya necesidad de buscar otro mayor del que no tenemos noticia, pues los licitadores lo elevarán á su justo valor y algo mas. En el segundo caso, se retirarán aguardando la indispensable modificacion, pues en las minas de cobre por cementacion hay varios medios para averiguar el precio á que sale cada arroba y esta sube ó baja, segun el procedimiento ó sistema de liquidacion que se adopte.

Dice el artículo 114 que la capitalizacion se verificará al 5 por 100 por las fincas rústicas y al 4 por las urbanas. Creemos que Rio-Tinto para su valoracion no participa de ninguna de las dos condiciones, y si de una tercera inferior á ambos tipos.

Efectivamente, un edificio, á poco costo, se sostiene infinidad de años: su mérito tarda mucho en decrecer. Un arbolado vive siglos, y se reproduce espontáneamente, ó con poco gasto; su valor puede ó debe aumentar; las minas, por el contrario, son unos depósitos metalíferos, mayores ó menores, mas ó menos ricos, pero cuya materia no se reproduce: de dia

en día decrece su valor, que está en razón directa de su menor explotación. El tipo para su capitalización debe ser mucho más alto del 5 por 100, no solo por lo ya espuesto, sino por el riesgo inherente á la industria y por el considerable capital flotante que ella necesita.

De lo espuesto se deduce la urgente necesidad de que el gobierno publique una instrucción especial para cada mina que se venda, ó al menos las oportunas aclaraciones á las cuales ajusten sus cálculos los licitadores.

Humildes escritores de provincia, pero con conocimientos en este asunto que quizás carezcan nuestros colegas cortesanos, desconfiamos que nuestra voz llegue á oídos del Gobierno, y les suplicamos copien estas observaciones en sus respectivos diarios, seguros de que así contribuirán al mejor éxito de esta venta, y al mayor aumento de los bienes del Estado.»

Sienta el articulista que la fama de esta mina es europea, que es la más importante en su clase, y quizás la finca de más valor de cuantas el Gobierno somete á la desamortización; verdades todas de tan fácil demostración que juzgamos inútil detenernos sobre ellas. Solo añadiremos que parece desobedecerlas el Gobierno de España, porque de otra suerte exigiría para su enagenación diferentes condiciones que las que pueden convenir á una dehesa ó una finca urbana.

Añade que son singulares los grandes elementos de producción con que cuenta Río-Tinto: que bien mabejados y con los demás del distrito pueden hacer de aquel un centro colosal de producción de cobres que imponga la ley en los mercados europeos. Creemos lo mismo y esperamos poder demostrarlo algún día.

Para verificar este desarrollo son precisos, dice, cuantiosos desembolsos: cuantiosos pueden ser, considerados en abstracto, pero nunca relativamente, y si tal juzga el comercio de Sevilla, muy pobre y mezquina idea tiene de su importancia. Río-Tinto, continúa el articulista, tal cual hoy le conocemos, carece del valor efectivo, que algunos le suponen, y al que sin duda querrán elevarle el día de la tasación. ¿Por dónde, preguntaríamos nosotros al articulista, mide el valor efectivo de un objeto? Por las utilidades que rinde cuando es mal aprovechado? En este caso la España que es una nación mal administrada de muchos años

aca, que vive siempre agoviada con el déficit, al mismo tiempo que los contribuyentes claman contra la enormidad de sus cuotas, España toda ella es una finca gravosa, que puesta en venta pudiera adquirirse casi sin capital.

Río-Tinto carece del valor efectivo que algunos le suponen, y por ende quiere adquirirlo el comercio de Sevilla. Es decir, que el comercio de Sevilla no olvida que es andaluz y quiere aunar á lo prosaico de su profesión lo poético de su suelo, desdenando lo positivo, que es bien extraño en la contratación para buscar lo imaginario. Por eso corre tras de Río-Tinto.

¡Solo un criadero, el que se explota hoy, que tiene 600 varas de largo por 90 de ancho, término medio, y 70 de profundo hasta la galería de San Luis solamente, que forma un volumen de 5.780,000 varas cúbicas, todo él de un mineral que por término medio se ha dicho rendir del 4 al 5 por 100 de cobre, aunque es probable que antes de poco se vea ser mayor, carecer del valor efectivo, que algunos le suponen, y el que sin duda querrán elevarle el día de la tasación!

Mucho teme sin duda el articulista que esta tasación sea más alta que sus deseos. ¿Y cómo se compagina este temor con aquella aspiración, tan justa como legítima para todo buen español, de que esta finca se venda bien y obtenga el Estado el beneficio posible?

Bastante tendríamos adelantado para entendernos si en lugar de esa vaga frase de «que algunos le suponen» hubiera el articulista fijado en números esas suposiciones, y si esto no, el valor que gradúa á esta finca el comercio de Sevilla. Pero vista su omisión, de conveniencia quizás, procuraremos suplirla recordando que en una memoria que debe conocer bien dicho comercio, porque se imprimió y publicó en aquella ciudad á mediados del año 1851 por el ilustrado y conocido ingeniero Mr. E. O. Mamby, que reúne en esta circunstancia las suficientes condiciones de imparcialidad, se hacen algunos cálculos á los que tal vez haya querido aludir el autor del artículo.

Esta memoria que pueden ver nuestros lectores en el tomo segundo de la *Revista minera*, página 609, contiene en la 613 el siguiente párrafo: «Suponiendo que la longitud del filon no sea

»mas que de mil varas, y su poder de cien varas por bajo del nivel actual, produciria treinta millones de toneladas de mineral, ó sea mas de un millon de toneladas de cobre, cuyo valor asciende á ocho mil millones de reales.»

Y en el párrafo siguiente empieza: »La evaluacion que hago del filon que actualmente se explota en Rio-Tinto, no puede ser mas baja, y es casi seguro que á poca costa se encontrarian otros filones, cuyos indicios existen allí en todas direcciones que han sido beneficiados por los antiguos, y que probablemente son mucho mas ricos que el que hoy se trabaja, porque es evidente que este fué conocido por ellos y que lo despreciaron. De cualquiera manera que sea, es lo cierto que hay en Rio-Tinto una cantidad casi infinita de mineral de cobre que da un cuatro por ciento, y probablemente otros mas ricos.»

En la página 615 continua Mamby: »Si se considera que el filon de Rio-Tinto forma una masa compacta, sin mezcla perceptible de ganga (menos de cinco por 100), ni de ninguna materia estraña que esta masa es casi inagotable, y que todo el mineral necesario para producir una tonelada de cobre, cuyo valor es 8,000 rs., costará solo 450, no se puede menos de convenir en que bien beneficiada esta mina, será una de las mas ricas del mundo, y tal vez tanto como las famosas de Almaden.»

En la página 625 se lee: «Y como podria elevarse la produccion á cinco mil ó diez mil toneladas, aunque solo supondremos que sea lo primero, el beneficio anual seria de diez y siete millones y doscientos veinte y cinco mil rs. vn.»

Combata el articulista estos cálculos, abandonando el terreno ambiguo en que se ha colocado, ó espresese de otra manera los que cree exagerados. ¿Sabe y conoce el autor del artículo el valor que, segun la cotizacion de acciones puede atribuirse á algunas minas del distrito de una importancia incomparablemente menor á la de la mina que nos ocupa? Pues si lo sabe, como no lo dudamos, porque el mismo periódico en que ha insertado su artículo, suele contener la cotizacion de las acciones de minas del distrito, ¿qué contradiccion no encierran los valores que á aquellas

se les asignan con los que quieren atribuirse á una finca puesta á la venta!

Entrando en el exámen de la ley é instrucciones con aplicacion á Rio-Tinto, las combate casi todas. Estamos conformes en que para una finca como esta, de condiciones especiales, deben fijarse tambien reglas especiales.

¿Es ó no adaptable á este caso la division de las fincas? No vemos ningun inconveniente en que el Gobierno presente á la venta solamente el criadero que hoy se explota, dejando para cuando se llegue á los demás proceder á su enagenacion.

Ninguna razon de importancia presenta en contra de la division el autor del artículo, como no sea la de que en el proyecto de ley del Sr. Lujan se prohíbe la esportacion de minerales. Dicho proyecto ha sido ya juzgado por la opinion pública, y el absurdo que queria consagrar, solemnemente reprobado.

Pero para evitar dudas creemos que el gobierno no debe proceder á la venta de esta finca hasta que se sancione una nueva ley de minas. Entonces los que aspiren á la compra de estas minas sabrán á que atenerse en punto á contribuciones, porque somos de opinion que deben pagarlas como todos los demás mineros, para que no se establezca una preferencia irritante.

El plazo de quince años para el pago de una propiedad de esta clase, tampoco se puede sostener en buenos principios: á lo sumo lo que se pudiera prolongar seria de tres.

Los montes, árbolados, almacenes, fábricas y demás dependencias del establecimiento, no deben venderse sino con él, y hasta las casas que la Hacienda posee en el pueblo de las minas, deben conservarse por cuenta del Estado, sin consentir su enagenacion, hasta que, arreglado todo para la venta, y estudiadas con madura reflexion sus consecuencias, pueda acordarse lo que mas convenga, no para cuatro ó seis propietarios, sino para el pais en general.

Estendiéndose luego el autor en lastimosas reflexiones sobre las crecidas sumas que pagaria el comprador por esta finca, segun la ley de minas, ley por otra parte en embrión, que ni él ni nosotros podemos conocer, no estando dotados de segunda vista, presenta la comparacion con la cantidad que por su ar-

riendo pagaba la empresa de Remisa, pero ignora ó finge ignorar que esto tiene una explicacion muy natural. En 1829 era muy poco conocida la mina de Rio-Tinto; apenas habia ingenieros en España, y los que trajo aquella empresa, si es que los trajo, no debieron ser muy linceos cuando es fama que por mucho tiempo las ganancias fueron negativas.

En cuanto á los contratos pendientes, creemos que el Gobierno cuenta con sobrados elementos para resolver en pocos dias la cuestion de su mayor ó menor conveniencia y las trabas que puedan poner á la enagenacion.

Hemos dicho que debe declararse á esta finca, para su enagenacion, fuera de las condiciones comunes. El sistema de beneficio que hoy se sigue es un sistema ruinoso y fatal como se ha demostrado infinitas veces; y la sordera del Gobierno á la justicia de estos clamores es una de las razones mas poderosas que hacen necesaria su venta. En manos de un Gobierno ilustrado, Rio-Tinto seria una joya maravillosa; en el dia es un elo-cuente testigo de nuestra incuria. No pueden servir por eso para su valuacion las utilidades que haya podido dar de 1829 acá. Ignoramos, quizá mas que el articulista, las utilidades que resultan de datos oficiales; pero le vemos escoger el año de 1852 y sospechamos que no sea de los de mayor rendimiento, tanto mas cuanto añade que pueden servir de tipo los 400,000 reales que aquel año obtuvo el Gobierno, y que no hay necesidad de buscar otro mayor, porque los licitadores lo elevarán á su justo valor.

Aun así, haciendo cuentas á su manera, deduce que habrá una pérdida de 300,000 reales por año, para el nuevo dueño de Rio-Tinto, pérdida efectiva, dice, en el mismo artículo en que duda del valor efectivo del criadero ¡Singular abnegacion, volveremos á repetir, del comercio de Sevilla, que á pesar de ver el negocio tan oscuro quiere quedarse con él!

Para el caso de la venta, decimos nosotros, ya se ha dictado una medida por el Gobierno á pesar de que suele ser tan parco en tomarlas buenas sobre todo. Se autoriza á todo el mundo incluso el articulista, sin distincion de clases ni nacionalidades, para ver y palpar ese criadero que tan imaginario se sospecha,

y tan codiciosamente se desea. Venid y palpad, dice el Gobierno. Los planos estan hechos, la mina abierta, los empleados dispuestos á dar todas las aclaraciones que se deseen, según hemos podido observar; no hay pues lugar á la duda. El que la abrigue corra á desvanecerla, y si sospecha que en los planos hay poesía, haya exageracion, visite con ellos las galerias subterráneas y verá que el compás no se almoda á los caprichos de la fantasia.

Ex Suscriptor.

Sobre este mismo asunto se lee en el número 5 de *La Realidad*, periódico que se publica en la ciudad de Huelva, correspondiente al 6 de julio, el siguiente artículo:

«El *Boletín de Comercio* de Sevilla del día 25 del pasado publica un notable artículo, que revela grandes conocimientos en su autor, dedicado á demostrar la urgente necesidad en que se halla el gobierno de dar una instrucción especial para la venta de cada una de las minas, distinta de la general para el cumplimiento de la ley de desamortizacion, la cual es inaplicable á esta clase de establecimientos, según las razones que por el articulista se adueñen. Esta es la conclusion que de aquel escrito se infiere; pero su objeto es otro bien distinto que no tiene inconveniente en confesar su autor en uno de los primeros párrafos; y que precisamente por esto y por tratarse de una finca que radica en nuestro suelo, hace que nos ocupemos de él y que manifestemos nuestra conformidad en unos puntos y nuestra discordancia en otros.

Dice que será posible que las minas de Rio-Tinto pasen á manos del comercio de Sevilla, muy interesado ya en las de esta provincia, y que como Rio-Tinto, tal cual como hoy está, carece del valor efectivo que algunos lo suponen, y al que sin duda querrán elevarle el día de la tasacion, escribe para ese día el mencionado artículo, sin perjuicio de presentar el de la subasta los datos que corroboren su opinion.

Nosotros prescindimos de que el comercio de Sevilla ó el de otro cualquier punto sea el adquirente de las minas, porque esto no significa nada, ni á decir verdad se alega como razon para que sea mas corto el aprecio de la finca; pero no podemos consentir que se rebaje en lo mas minimo su valor, por todos y en todos tiempos reconocido. Las minas de Rio-Tinto con sus establecimientos inmediatos, con sus montes y ajeos, son un centro de produccion de cobres tan grande que, como confiesa el articulista, llegará á imponer la ley en los mercados europeos. No se concibe como despues de esta franca y espontánea confesion, se haya dicho

que el día de la tasación querrá elevarse á una altura á que no alcanza. En primer lugar, el que ese temor abriga, prejuzga la conducta de los peritos, y los agravia cuando cree que podrán mirar la mina bajo un prisma fascinador, como á todos nos sucede. Distinto es juzgar las cosas en el alegre campo de las teorías á tenerlas que traer al terreno de la práctica, sujetando la imaginación á cálculos mas positivos y á datos mas exactos. La exageración en un justiprecio solo puede explicarse por la ignorancia ó mala fé, y estamos muy distantes de suponer que ni una ni otra existan en los peritos que se nombren. Ahora bien, aun suponiendo que Rio-Tinto carezca en la actualidad de ese valor efectivo que se le cree, ¿es por eso necesario que se le tase en bajo ó que se tengan en cuenta sus cortos producidos del día para fundar en ellos el aprecio? De ninguna manera. Si los contratos de los Planes y de la Cerda son los que perjudican al completo desarrollo de las minas, estos caducarán ó no cuestión de que tambien hemos de ocuparnos, dejando en el primer caso de ser inconvenientes para el alto aprecio, y contribuyendo solo en el segundo á que se tenga en cuenta al efectuarlo, sin que por ello disminuya el valor intrínseco de la finca. Si es cierto que Rio-Tinto es un centro colosal de cobres, si lo es tambien que quizás sea la finca de mas valor que el gobierno somete á la desamortización, no haya miedo entonces de que los peritos eleven su juicio. ¿Vale? ¿Puede producir? Pues en ese caso no faltarán licitadores, y el mismo comercio de Sevilla se presentará á la subasta. Además, ¿de qué serviría que fuese tasada en corta cantidad? ¿En el acto del remate, siendo tantas las empresas que la solicitarán, no habría de llegar á su justo y equitativo precio? ¿A qué entonces ese deseo de que la tasación sea baja? Quede, pues, sentado, que nosotros disintimos del *Boletín* en este punto, que es el mas interesante de su artículo: no así en todo lo demás, como tendremos ocasión de decir mas adelante cuando hayamos reunido mayores antecedentes.»

El Boletín de Comercio de Sevilla del 16 de julio contesta al anterior número lo siguiente:

«*La Realidad*, periódico que se publica en Huelva, nos dispensa el honor de ocuparse del artículo que sobre la venta de las minas de Rio-Tinto vió la luz en nuestro número del 25 de junio.

Sentimos mucho que nuestro ilustrado colega haya dado violentas, ó por lo menos, inexactas interpretaciones á aquel, á pesar de haber señalado él mismo los dos extremos que nuestro escrito abraza. Es el primero la necesidad de una instrucción especial para la venta de Rio-Tinto, y segunda que la tasación no se eleve sin justificada causa.

Las razones que escitaron este deseo, bien terminantes las hallará *la Realidad* en el artículo en cuestión, y le repetiremos que el Estado no se perjudica en hacer la tasación no *baja*, sino por los productos de hoy y

su aumento, teniendo para esto en cuenta la rescisión de los dos contratos pendientes, la mas estricta economía y una administración mas racional ó menos complicada. Si la tasación así verificada no cubriese el valor de la finca, los licitadores en vista del interés que cada uno quiera reportar de su capital, la elevarán á su legítimo ó mayor valor.

El porvenir, los adelantos de que Rio-Tinto es fácil; ese *¿puede producir?* que anota *La Realidad* ya hemos dicho y repetimos que no lo creemos dudoso, pero en él se apoya la utilidad que espera el adquirente; es la incógnita que va á despejar, teniendo para conseguirla que desembolsar otro respetable capital sobre el señalado en el remate, y aparte del flotante.

Por el contrario, si la tasación es alta, porque los peritos aprecien en su valor esos futuros resultados sin tener en cuenta el gran capital que solo para intentarlos se necesita: si repetimos, calculan con el entusiasmo inherente á esta industria ó apoyados en bellas teorías, importantes en el terreno práctico, entonces se retrasará, cuando menos, la importante y necesaria desamortización de Rio-Tinto.

Esto no es prejuzgar la cuestión, ni menos agraviar á los peritos. Algo conocedores de la industria y de aquellos establecimientos, no ignoramos lo muy fácil que será un error segun y como se proceda á la tasación. En materias de minas no es injuria lo del *prisma fascinador*: la práctica nos ha hecho ver que de su albagüeño efecto no están libres los hombres mas autorizados en la industria; los mas concienzudos calculistas: los mas rígidos pensadores.

Vea pues *La Realidad* como en achaques de minas se puede errar con la mejor buena fé, y es suposición asaz gratuita creernos capaces de verla mala en los peritos: no cabe en nosotros tan ruin pensamiento; conocemos muy á fondo el respetable cuerpo de donde es natural que sean elegidos. Y sin esta circunstancia, nosotros no creemos á ningun hombre tan miserable: si la esperiencia presenta excepciones siempre nos sorprenden.

La Realidad cree posible la venta de Rio-Tinto viviendo los contratos de los Planes y La Cerda. No pecaremos de presuntuosos al asegurar que no habrá licitador particular ni empresa que arrostre sus funestas consecuencias: dispuestos estamos á probarlo luego que, reunidos los antecedentes que espera el periódico *Onuvence*, esté preparado á entrar de lleno en este asunto de grande interés para ambas provincias, y may en particular para la de Huelva que adquirirá con la venta de Rio-Tinto el movimiento y población que hoy le falta: Tal vida y movimiento puede desarrollar su venta que el antiguo *Acige* y *Urium* volvería á poblarse de millares de operarios, cual lo estuvo este pais en épocas remotas, hasta el extremo de prohibir su gobierno que se ocuparan en una misma mina mas de cinco mil operarios.

Seguro es que en esos tiempos no se abonarian 600 reales anuales por cada pertenencia.»

Comision del mapa geológico. Memoria de los trabajos ejecutados en el año 1853.

Siguiendo el bien entendido sistema que ha adoptado esta comision de publicar todos los años un resumen de sus interesantes trabajos, acaba de ver la luz pública el correspondiente al año 1853, que hemos leído con la mayor satisfaccion, y extractamos lo siguiente:

La seccion *geológica-mineralógica*, ha seguido estudiando la línea divisoria entre los terrenos hipogénicos y sedimentarios desde las lomas contiguas á la dehesa vieja de Torrelaguna, punto á que se llegó en la anterior campaña, con objeto de examinar si dicha línea se internaba en la provincia de Guadalupe; al efecto recorrió el curso del río Jarama desde las inmediaciones de Bosigano hasta el ponton de la Oliva, resultando que la divisoria no sigue el curso de este río, ni en todo el trecho indicado aparecen rocas hipogénicas. De los trabajos ejecutados hasta hoy se deduce:

1.º Que las rocas hipogénicas que forman la divisoria en el contacto con las sedimentarias, son el granito, el gneis y la micacita.

2.º Que el granito ocupa la parte central desde el N. E. de Colmenar Viejo hasta el arroyo de Carcalacueva, sito al E. de la cuesta de Galapagar, reapareciendo al O. en el trecho comprendido desde los barrancos del Salobral hasta la vereda de Chapinería á la posesion llamada el Santo.

3.º Que el gneis ocupa todo el resto de la línea desde su extremo occidental hasta el arroyo de Canta-el-Gallo, al E. de Colmenar Viejo.

4.º Que desde dicho arroyo á Levante solo aparecen micacitas.

5.º Que partiendo de la parte del E. de Colmenar Viejo hacia el S.O. las rocas sedimentarias que están en contacto con las hipogénicas son modernas, escepto en el barranco de la Cruz

del Terrero (Valdemorillo), cerca de Quijorna; y un corto trecho entre la posesion del Santo y la Villa del Prado, que aparecen calizas y areniscas cretáceas.

6.º Que estas mismas rocas aparecen desde un corto trecho al E. de Colmenar Viejo hasta el N. O. de Torrelaguna.

7.º Que desde el último punto solo aparecen cuarcitas y pizarras arcillosas.

8.º Que el buzamiento de los gneises y micacitas viene á ser normal á cada una de las direcciones é inflexiones que toma la línea; siendo el buzamiento por término medio de unos 59º en el cuadrante S. E. Los límites entre que oscila la direccion del buzamiento son; el S. y E. 20º S.

9.º Que las rocas sedimentarias estratificadas en contacto con las hipogénicas están generalmente en estratificacion concordante con estas; probando la simultaneidad del levantamiento de las rocas de una y otra clase.

10.º Que los bancos de cuarzo que aparecen en el granito, micacitas y pizarras; buzau al mismo cuadrante.

11.º Que las vetas de feldespato aparecen en el gneis, mientras que las de cuarzo se encuentran en el granito, micacitas y pizarras arcillosas.

La seccion *geológica-paleontológica* se ocupa en la descripcion de la provincia de Segovia con la que ocupa 40 páginas de la memoria que no es posible trasladar á nuestras columnas; acompaña un mapa geológico en bosquejo, siguiendo el mismo plan que en el mapa de Madrid, y una lámina con cortes de terrenos y rocas. No terminaremos esta rapidísima reseña sin trasladar á continuacion el final de la memoria de esta seccion á cargo del infatigable geólogo D. Casiano de Prado, en que se insiste sobre la importancia de tan útiles trabajos; dice así:

«Ningun año (permítase decirlo así) fué para el gefe de la seccion de tanta fatiga como el que concluye. A la edad que cuenta ya las fuerzas del cuerpo decaen; pero quedándole las que infunde una voluntad resuelta; que es la que sostiene en sus trabajos á tantos geólogos derramados por todos los ámbitos del globo, y algunos de ellos luchando con los rigores de un clima estremado, ó hallando acaso la muerte en regiones desiertas é

inhospitales. La afición á estos estudios no es mucha en España, y por lo mismo los que han hecho propósito de consagrarse á ellos, deben procurar con su ejemplo animar á otros á que los sigan en este noble empeño. No importa que les falte la base principal, el trazado geográfico exacto de la Península. Como preliminar se puede ir reuniendo una considerable masa de datos é investigaciones, que á la postre hallarán su lugar en el gran cuadro de la geología de nuestro país, que tanto interés nos promete, que tantos beneficios debe producir.»

»Sí, de esta obra están pendientes en parte los progresos de la Agricultura, para España mas que para otras naciones de Europa, fundamento principal de prosperidad y de poder, así como los de la minería y otros diferentes ramos de industria. Reclámala también el estudio de la geografía física y de la hidrografía superficial y subterránea de nuestro territorio, como también el de nuestro clima. Reclámala las demás ciencias naturales, con las que la geología tiene tan íntima correspondencia. Reclámala, en fin, la administración de las obras públicas, y hasta la estadística, y otros muchos servicios públicos y particulares.

»Y ¿quien, por otra parte, puede poner en duda la necesidad de estudiar y aun escudriñar minuciosamente el suelo sobre que vivimos? ¿No es esta una de las primeras necesidades de toda nación constituida? ¿No es esto lo que han hecho las más adelantadas en la carrera de la civilización? ¿No se ve lo que se está haciendo todavía en los Estados-Unidos de América por hombres especiales, encargados por los respectivos gobiernos de efectuar estos estudios, que allí abarcan muchos objetos? España no se halla, es verdad, en el caso de un país virgen y abierto de nuevo á todos los cultivos: el de la tierra, el de las minas, el de la industria y las artes. Aunque á ciegas y sin la antorcha de la ciencia, mucho se hizo desde los tiempos más remotos, porque la actividad humana no podía menos de producir sus frutos. Pero ¿cuántos tesoros existirán todavía ocultos debajo de nuestras plantas! ¿Cuántas materias primeras sin valor, porque no saben dárselo, ignorantes y aislados, los habitantes del país! ¿Cuántas tierras en cultivo, que no producen lo que

podrían producir si se supiera sacar partido de los abonos inorgánicos, ó sea de la aplicación de tierras y materias que á veces existen en los mismos terrenos cultivados, ó en sus cercanías, siendo cierto que en los últimos tiempos se han aumentado muy notablemente por estos medios las cosechas en muchos terrenos de fuera de España, y que otros, considerados como estériles, han entrado en cultivo!

«No, la geología no se ocupa ya en idear vanos sistemas, ó en ordenar frases elocuentes para formar discursos sobre las revoluciones reales ó supuestas, porque ha pasado la superficie de nuestro globo, sino que es una ciencia experimental en el fondo, destinada á rendir grandes beneficios á la actual sociedad, ansiosa de toda suerte de goces. Acaben por creerlo así aquellos (que son todavía en no pequeño número en España) para quienes las ciencias naturales ofrecen un interés secundario, un interés de pura curiosidad, é inferior al de las bellas letras ó la política; para quienes sin duda son vanos sueños y fantasmas, los prolijos obrados con algunas de sus aplicaciones, siempre, pero sobre todo en nuestro siglo.

«No se crea que es ocioso é inoportuno hacer ahora la apología de la ciencia, objeto de nuestros estudios y de nuestro culto, siquiera sea en breves palabras. ¡Pluguiese á Dios que así fuera! Pero ese tiempo no es llegado todavía. El movimiento científico entra por poco en la vida íntima de la sociedad española, que se consume, no en grandes aspiraciones sino en fugaces y estériles anhelos, en dudas é incertidumbres, ó en el logro de intereses secundarios. Todo nos hace esperar, sin embargo, que el Gobierno promoverá luego un cambio favorable en esta parte, contribuyendo así á destruir los últimos dejes de nuestras tristes convulsiones políticas.»

Preservativo del cólera-morbo.

En el número 284 del periódico minero *El Vapor* correspondiente al día 22 de setiembre del año último se insertó con
Tomo VI. 52

el epigrafe de *preservativo seguro contra el cólera* el artículo siguiente.

«La población de las minas de Rio-Tinto siempre ha estado libre del cólera, de la fiebre amarilla y del vómito negro, que en distintas ocasiones han hecho estragos en las poblaciones de varios puntos de la Península. Ultimamente en Aracena, distante cinco leguas de las minas de Rio-Tinto, viéndose sus habitantes acometidos de la terrible epidemia reinante, dispusieron armar y encender algunas teleras de calcinacion conduciendo minerales sulfurados de una mina inmediata: el hecho es que desde que principiaron á difundirse en la atmósfera los humos de esta combustion del mineral al aire libre, desapareció la epidemia, que habia principiado haciendo estragos. ¿No podría preservarse de este modo la corte, conduciendo piritas de hierro del punto mas cercano, y encendiendo teleras en varios parages donde no estorbasen el tránsito? ¿No podría contribuir la minería de este modo á proporcionar un beneficio de tanta importancia como la salubridad pública, ya que tantos beneficios de otra clase reporta á la sociedad española? Creemos que sí, y no es una vana quimera tal esperanza.»

«El año 34, cuando invadió la asoladora epidemia la coronada villa, se observó como todo el mundo sabe, un raro fenómeno; tal fué que en los barrios bajos de Madrid, donde por la mayor acumulacion de gente, menos ventilacion y otras causas de todos conocidas, parecia existir un foco mas propenso al desarrollo de la enfermedad; y sin embargo, sucedió todo lo contrario, cabiendo la suerte á los habitantes de Lavapiés, de preservarse del cólera casi en su totalidad. Como este resultado tan inesperado ha sido causa de laudables investigaciones y celosos estudios, se ha demostrado de un modo evidente que la causa de librarse de la epidemia aquellos afortunados barrios fué las muchas fábricas de pajuelas que entonces existian en ellos. Y como esto coincide con la unánime opinion de todos los facultativos nacionales y estrangeros respecto á que el azufre purifica la atmósfera y ahuyenta la infeccion, nos atrevemos á llamar la atencion del gobierno á fin de que se fije en este importante asunto que es el mas palpitante de cuantos puedan preocuparnos.

Por de pronto podemos ya anunciar que en Sevilla por orden de la autoridad se estaban haciendo los preparativos necesarios para ensayar dicho medio. Si en efecto los resultados que den las experiencias que se practiquen son tan favorables como esperamos, podremos decir con razon que la minería ha de ser la redencion del pueblo español.»

En el mes de octubre siguiente se pidieron por la superioridad al Director facultativo de las minas de Rio-Tinto noticias y datos sobre la influencia que en las minas del distrito, que beneficiasen minerales de la especie de los de este establecimiento podian ejercer los gases que contienen los humos desprendidos de las calcinaciones de dicho mineral sobre la atmósfera que en la epidemia del cólera-morbo se considera viciada: para aclarar suficientemente esta cuestion, añadía la superioridad, conviene que los encargados de minas ó fábricas marquen las distancias que respecto á su dependencia tengan las poblaciones que en el radio de ocho leguas hayan sido atacadas, asi como tambien deberán servirse manifestar los focos de infeccion que existan en sus dependencias por sus circunstancias especiales, y cuya manifestacion deberá hacer comprender con mas fuerza la influencia de los espesados gases para neutralizar los miasmas que de dichos focos se desprendan y los cuales deberian haber desarrollado una accion directa sobre la viciada atmósfera, si esta no hubiese estado combatida por la de los humos; asimismo deberán indicar si han fallecido en su dependencia algunos individuos atacados fuera de ella y si despues de estas defunciones se ha experimentado alguna propagacion del mal en el establecimiento. Estos antecedentes unidos á los que la ilustracion de dichos directores pueda aducir, serán los mas apreciables datos para el recomendable objeto que la superioridad se propone.

La direccion facultativa pidió las referidas noticias á los directores de las cuatro ó cinco fábricas metalúrgicas que se hallaban entonces en actividad en el distrito beneficiando minerales cobrizos: solo tres de aquellos contestaron, y sus observaciones fueron las que se manifiestan á continuacion por orden inverso de importancia y conservar literalmente toda la parte sustancial de sus comunicaciones.

El director ó encargado de la mina y fábrica de S. Miguel, sita en término de Almonaster la Real, manifestó en 4 de noviembre que ni en aquellas minas, ni en su radio de mas de cuatro leguas, se ha dado caso alguno de dicha enfermedad, y por lo tanto que lamentar desgracia alguna de este género, sin embargo de haber francas comunicaciones. Las abundantes masas de mineral que estas minas tienen en combustion, y cuyos gases hacen que la atmósfera esté en su radio purificada de miasmas mas ó menos infectados, es un hecho consumado en este establecimiento, por cuanto se ha tocado que enfermedades estacionales, y cuya infeccion era atmosférica, procedente de emanaciones gaseosas de varios lagos ó pantanos, y que en la estacion calorosa del estio, sufrían descomposicion, han desaparecido completamente; deduciendo por lo tanto que dichos efectos sean generales y comprensivos á la citada enfermedad del cólera-morbo.

El Director de la mina y fábrica Admirable, término del Castillo de los Guardas, esponia en 19 de noviembre:

Que los humos ó gases sulfurosos desprendidos de las calcinaciones, que con algun viso de verdad influyen á contrarrestar la accion de los gases miasmáticos, se podria deducir de esos hechos, que por el exceso de temperatura que produce una estensa calcinacion dilatada, dichos humos absorbiendo una grande cantidad de la atmósfera local viciada, pueden ejercer una influencia desinfectante ó de descomposicion, disminuyendo los gases nocivos y neutralizar ó hacer mas difícil la propagacion directa del terrible azote. Esa influencia benéfica debe tener en mi opinion los mismos límites, que el que tienen los mencionados humos, en destruir por su accion corrosiva toda la vegetacion á una circunferencia de 1500 metros, porque los citados gases en ese radio de 1500 metros se han mezclado con un gran volumen de aire y han perdido su influencia benéfica y destructora por su diseminacion. A ser cierto lo que dejo sentado se puede deducir que en las poblaciones que se hallan fuera de ese radio de 1500 metros, para nada deben influir con respecto á la epidemia del cólera-morbo, el humo procedente de las calcinaciones, porque su accion benéfica como tengo dicho se halla diseminada, y lo

daria á comprender así la desproporcion de defunciones ocurridas en algunos pueblos circunvecinos; pues en la poblacion del Castillo de los Guardas, distante una legua de este establecimiento hubo 17 defunciones; en el Roquillo distante 5 leguas, 90 defunciones ú en otros términos, la dozava parte de los habitantes; en el Algarrobo, distante 4 leguas, ninguna; y en las aldeas circunvecinas, tampoco, y si las ha habido no tengo noticia de ello. En este establecimiento son dos los casos habidos, el primero procedente de Sevilla, cuando el mal reinaba con la mayor violencia en dicha poblacion; este individuo falleció presentando el conjunto mas completo y marcado de los síntomas coléricos: vivió mas de 24 horas, teniendo presente que cuando entró en este establecimiento ya estaba invadido y en el peor estado. El segundo atacó á un jóven de complexion delicada, que recibió el germen cólerico al desliar un fardo procedente de Sevilla, notándose en el acto haber sufrido la accion de los miasmas retenidos en aquellos objetos; sucumbió á las pocas horas casi de una manera fulminante. Fuera de estos dos casos no se ha notado el mas leve efecto de propagacion á ninguno de los demas habitantes de este establecimiento.

La comunicacion mas notable de todas es la suscrita por don Juan Garcia Castañeda, director del establecimiento Esperanza y Concepcion, término de Almonaster la Real, que despues de un ligero preámbulo se espresa así:

«Sin embargo, yo acepto las opiniones de Estiemberg y Dehreyne que derivan la naturaleza patológica del cólera-morbo asiático de la accion de animáculos infusorios microscópicos sobre la economía animal. Y las acepto por la entera fé y crédito que merecen las repetidas y públicas observaciones practicadas en Barcelona por el Sr. Balcells y Pascual, las que prueban evidentemente que «la transmision del tifus colérico se verifica por medio del aire, y que en esta transmision, el principal agente es la procreacion animalcular microscópica.» Admitida esta opinion que elevan á teorema las esquisitas observaciones del doctor catalán, se comprende que los tales vibriones no pueden existir en una atmósfera que como la de estos establecimientos está cargada de vapores sulfuro-arsenicales, y que si estos se

exhalan en otra viciada , por mucho que lo esté. quedaria completa y prontamente purificada de los referidos infusorios y de cualquiera otro miasma de procedencia orgánica. Apliquemos, pues, lo dicho á este establecimiento de la Concepcion. En él hay un aseó que no da lugar á focos de infeccion , es verdad , pero no lo es menos que está cercado de aguas detenidas y en ellas envueltas grandes cantidades de sustancias orgánicas , de tal modo , que evaporadas por el sol , quedan reducidas en el mes de julio á enormes depósitos de cieno que calentados por la canícula , desparraman miasmas deletéreos tan funestos , que sin la fumigacion continua y eficaz de estas calcinaciones , es indudable que arrastrados por el viento , sin la neutralizadora accion de aquellas , hubiera surgido el cólera de estos focos de infeccion , terrible y mortífero. Creo , pues , firmemente , que se conoce el profiláctico para tan destructor azote y es la fumigacion de vapores sulfuro-arsenicales. Me he referido ya á los focos de infeccion tan inmediatos , esto es , al agente exterior impulsivo , diré algo del impulsado. Este consiste en la mayor ó menor cantidad de fluidos en fermentacion amoniaca que tiene cada individuo dentro de los tegidos de sus cavidades. ¿Y quiénes entonces mas predisuestos á llamar y multiplicar los citados animalculos briozoarios que estos operarios , cuyo alimento se reduce á frutas , pescados secos y carnes de cerdo raras veces en buen estado ? Llamaré la atencion tambien sobre el roce continuo de estos establecimientos por medio de sus varios arrieros que cada cuatro dias llegaban á Sevilla durante la epidemia , sin que ninguno de ellos haya sufrido la mas ligera indisposicion , cuando no ha habido uno solo de los pueblos inmediatos que si ha viajado á Sevilla ó Huelva que no haya sido atacado del cólera-morbo. Se me dirá que ni en Sevilla ni en el camino contaban con mi recomendada fumigacion : cierto , pero bastaba la que cada tres dias se les hacia sufrir á ellos y á los efectos en el centro mismo de las calcinaciones , y sabido es que de estos vapores se impregnan los efectos y los individuos , dejando siempre en aquellos una huella ; las mas veces indeleble. Es probable que en las personas suceda lo mismo con mas ó menos intensidad , y nos acontece llegar á un pueblo distante de estos

establecimientos , y libre por lo mismo de sus vapores , y sin embargo , á los seis , ocho y mas dias ofende aun nuestro olfato y el de los demas el vapor sulfuroso. Llevamos , pues , con nosotros tan eficaz desinfectante. Desearé que esta contestacion llene el objeto que la ha ocasionado y que se recomienden al Gobierno de S. M. los vapores sulfuro-arsenicales como el mas poderoso profiláctico del cólera-morbo asiático. En igual sentido me espliqué siempre en las sesiones que celebrara esa junta de sanidad , de la que tuve la honra de formar parte , cabiéndome la satisfaccion de ver atendida mi opinion que ha venido á corroborar el Sr. Balcells de Barcelona , ilustradísimo doctor que ignoraria probablemente que las calcinaciones de Rio-Tinto , la Concepcion y otras , arrojan prodigiosas cantidades de vapores sulfuro-arsenicales».

Por último , transcribiré el informe que con el mismo motivo dió el médico titular de este establecimiento , que copiado á la letra , dice asi :

«Al cumplimentar lo que me ordena V. E. en su oficio considero necesario estenderme algun tanto en mi informe no ciñéndome esclusivamente á la virtud especial de los humos de esta calcinacion , sino á hacer una reseña de la situacion de este pueblo , circunstancias especiales de él , causas permanentes ó accidentales de insalubridad y demas antecedentes que existan , para que en vista de ellos pueda esa Direccion general apreciar con mas exactitud , la fama que justamente goza Rio-Tinto respecto á las probabilidades que presenta su atmósfera para no ser invadida de las enfermedades epidémicas. El pueblo de las minas de Rio-Tinto se halla situado entre dos cerros que lo dominan completamente , el de la izquierda , conocido con el nombre de Mesa de los Pinos , por la inmensidad de estos árboles que habia , y á cuyo sitio solo le queda el nombre ; pues su hermosa vegetacion ha desaparecido del todo víctima de la accion del gas , ácido sulfuroso que en tanta cantidad se desprende de esta calcinacion , la que se halla situada en la parte media del cerro de la derecha. Nuestros antecesores al edificar las casas que constituyen esta poblacion , ó bien profesaban la idea del celibatismo y consideraron que en cada casa no debia vivir mas que

un trabajador, ó bien querian condenar á las familias que en ellas habitasen á ser víctimas de la asfisia por falta de aire libre para respirar, pues á lo sumamente estrechas y reducidas y sin las dependencias necesarias para toda vivienda salubre, se reúne el no tener mas ventilacion que la que suministra la puerta de entrada, generalmente raquítica y miserable. Con muy justa razon gozan estas minas de esa fama que dice que en su atmósfera no caben las enfermedades epidémicas; la teoria reconocida por profesores eminentes se la dan, y la experiencia repetida la confirma. Consideradas como causas productoras ó capaces de desarrollar las enfermedades epidémicas, la poca ó ninguna policia, el depósito en grandes cantidades de materias animales y vegetales en estado de putrefaccion, el acúmulo de individuos en localidades reducidas, la permanencia de animales nada saludables en las poblaciones, la poca ventilacion de las habitaciones y la mala situacion de sus cementerios, ningun pueblo como el de las minas de Rio-Tinto tiene en tan alta escala las causas permanentes de insalubridad: á la espalda de cada casa se ven montones grandes de basura é inmundicia, que infestan con sus malos olores toda la poblacion, el número de almas es tan excesivo que basta decir que hay habitacion que en el reducido número de diez varas duermen diez y seis trabajadores en el mayor desaseo, el ganado de cerda reconocido como perjudicial á la salud pública, no solo pulula por las calles, sino que duermen dentro de las mismas casas, el cementerio sumamente reducido, sin empalmar, sin tierra caliza, con solo una ligera capa de tierra mineral, da lugar á que los cadáveres, casi á flor de tierra, exalen los miasmas nada salubres que muchas veces en la estacion del verano se han notado en la poblacion, de la que solo dista el espresado cementerio quince ó veinte varas. Este es el cuadro de la policia urbana de esta villa. ¿Y quién con estos antecedentes á la vista, no dirá que el primer pueblo de la Península que debió atacarse de la epidemia debia ser las minas de Rio-Tinto? ¿Y á qué otra causa mas que á los humos de esta calcinacion debe atribuirse el vernos libres de tan terrible azote? La generalidad de los profesores están conformes en que la accion detetérea de la atmósfera es la causa del

desarrollo de la enfermedad conocida con el nombre de cólera-morbo asiático, y para destruir la accion morbífica de esta viciada atmósfera, la ciencia no reconoce otros medios que los desinfectantes: estos son y han sido de varias clases, pero entre todos descuella como desinfectante por excelencia el gas ácido sulfuroso (1). Esta opinion emitida por un profesor de alta reputacion ha sido reconocida en nuestros dias por otros no menos dignos, los que no solamente consideran al azufre en estado de gas como medio profiláctico, sino que recurren á él como medio de curacion (2). Los humos de esta calcinacion se componen de azufre al estado de vapor, ácido sulfuroso, ácido sulfúrico y los gases debidos á la combustion de la leña que en el principio de la operacion, segun las horas del dia y el estado higrométrico de la atmósfera, se desprenden con mas ó menos abundancia, el hidrógeno sulfurado, que en presencia del ácido sulfuroso se descompone en azufre muy dividido y agua las mas veces en vapor. Cuando el tiempo está muy húmedo, la produccion de ácido sulfúrico es muy considerable, este, reobrando sobre el sulfuro ferroso producido por la descomposicion de la pirita, produce sulfatos de hierro, cobre, etc. Con desprendimiento de hidrógeno sulfurado en contacto del aire húmedo, y favorecida la accion por una ligera elevacion de temperatura, produce ácido sulfúrico que en contacto del agua atmosférica se hidrata. Al estenderme en la descomposicion de los minerales, tanto en lo que concierne á la química orgánica cuanto á la inorgánica, he llevado la idea, no solo de demostrar la gran cantidad de gas ácido sulfuroso de que se impregna la atmósfera, sino que poniendo á la vista las descomposiciones que se verifican y agentes que entran en ellas puedan los profesores que examinen esta memoria dar su opinion con toda exactitud. Admitilo en teoria como desinfectante por excelencia el gas ácido sulfuroso, solo resta corroborar esta opinion con hechos prácticos de los que me ocuparé, pero antes haré una ob-

(1) Elements de chimie appliquée á la medecine et aus arts par M. Orfila.

(2) Dr. Blaise: Revue de therapeutique med-quirurgique.

servacion que creo indispensable para ilustrar este inferno, y de la que se desprende la mayor ventaja que tiene el agente en cuestion sobre los demas conocidos. Se recurren á los desinfectantes para espacios ó localidades reducidas, pues seria punto menos que imposible el desinfectar grandes espacios y sostener la accion de estos agentes por muchos dias, cosa muy fácil de conseguir con el gas ácido sulfuroso cuando este es obtenido por medio de la calcinacion del mineral piritoso, pues formado un grande horno y empezada la combustion el desprendimiento de gases es de mucha consideracion y su duracion de dos, cuatro y aun seis meses, tiempo mas que sobrado para desinfectar cualquier punto. Esta observacion es muy del caso se tenga presente por si se considera conveniente establecer en las capitales grandes depósitos de mineral para hacer uso de ellos en los casos de epidemias. Pasemos á los prácticos que dicen que ni aun por tradicion se sabe haberse padecido enfermedad epidémica ninguna en este pueblo, ni en la inmediata aldea de Rio-Tinto, que tambien está su atmósfera impregnada de los mismos gases, sin embargo que los pueblos inmediatos en otras ocasiones y aun en esta última se hallaban infectados. Citaré entre otros un hecho que en vista de él no da lugar á duda ninguna acerca de la eficacia del gas ácido sulfuroso. La villa de Zalamea la Real, distante una legua de esta poblacion se vió atacada del cólera en la época anterior y se observó que en el centro del pueblo hizo estragos la epidemia mientras que en la calle que se encuentra lindando con el camino que conduce á este establecimiento, fueron muy raros y benignos los casos, debiendo tener en cuenta que aunque poco se nota algun tanto la accion de los humos de esta calcinacion. En todo este canton minero á pesar de las pocas ó ningunas reglas higiénicas que observan los trabajadores, los que generalmente abusan con exceso del aguardiente, tampoco se ha presentado el mas ligero caso, sin embargo de que en la mina Admirable murió un colérico, que procedente de Sevilla, llegó allí con el periodo algido. Para concluir, citaré lo ocurrido en Aznarcollar, pueblo distante seis leguas de esta villa: en dicho pueblo se presentaron cuatro casos de cólera, dos en la poblacion y dos en el campo, á consecuencia de esto la junta de

sanidad acordó extraer de una mina antigua que habia en el término el mineral piritoso suficiente para poner dos grandes hornos de calcinacion, los que han continuado ardiendo por espacio de mucho tiempo, con cuya medida desapareció completamente la epidemia que, ademas de tener infectados los pueblos inmediatos, se habia iniciado ya en la poblacion. Solo me resta decir al concluir este informe que en 13 de marzo de 1849 propuse por medio de una memoria dirigida á la superior autoridad de esta provincia la medida de que hoy es origen este informe. lo mismo he hecho en 23 de agosto del presente año al señor gobernador de Sevilla. =Minas de Rio-Tinto y noviembre 13 de 1854. =Miguel Ortiz de Herbozo y Batiz.»

En las circunstancias actuales en que el cólera infecta tantas poblaciones y amenaza desarrollarse en la córte, me ha parecido oportuno dar á conocer al público estos antecedentes despues de haberlo hecho ya á la Direccion de agricultura, industrial y comercio. En el año corriente ha vuelto á reproducirse la epidemia en varios pueblos de la provincia, pero continúan como siempre gozando de la mas envidiable salud las poblaciones que se hallan al alcance de los salvadores humos de las calcinaciones del mineral piritoso, cuya poderosa y eficaz virtud desinfectante se halla por estos hechos tan comprobada, que seria de desear que en vista de la sencillez y economia de tal preservativo se intentase un ensayo en la córte, puesto que tales minerales se hallan profusamente esparcidos en casi todas las provincias del reino, y una vez armadas y encendidas las teleras continuaran ardiendo por si solas durante cuatro ó seis meses. El hecho de Aznarcollar que se refiere en la memoria anterior de aparecer la epidemia, encenderse las teleras y desaparecer, ha vuelto á repetirse en la misma poblacion, y esto solo basta para fundar la esperanza que donde quiera se adopte este medio se verán atajados los progresos del terrible azote.

Minas de Rio-Tinto 4 de agosto de 1855.

LUCAS DE ALDANA.

ESTADISTICA

Géneros plomizos exportados por el distri-

Alcohol á 40rs. quint.			Plomo elaborado.						Articulos al 75 por 100 para el aforo.					
Se- ras.	Quinta les.	5 por 100. Rs. vn.	Fer- digones.		Plan- chas.		Caños.		Quintales.					
			Sacos.	Quin- tales.	Ro- llos.	Quin- tales.	Cajas.	Quin- tales.	De alba- valde.	De plomo.	De pinta- ra.	De plomo.		
1295	1928	3.856	848	212	221	679	8	48	102	73	73	10	7	50

VARIIDADES.

El día 29 del mes actual tendrá lugar en la Direccion general de loterías, Casas de Moneda y Minas y en la ciudad de Sevilla, la venta en pública subasta de 12.000 arrobas de cobre afinado que se calcula resultan existentes en los almacenes de las minas de Rio-Tinto en fin de dicho mes, y consisten en:

- 4.000 arrobas en torales, marca corona. } Puntos de aleacion.
- 4.000 id. id. marca E. Q. . }
- 4.000 id. Martinete.

12.000

Los precios mínimos que han de regir en la subasta serán los que tenga á bien fijar el Excmo. Sr. Ministro de Hacienda en pliego cerrado que se abrirá en el acto de ella.

En 1816 se contaban en los Estados-Unidos 156 hornos altos que producian 54.000 toneladas de lingotes de hierro; en el transcurso de 40 años, esta importante industria ha tenido un gran desarrollo, contándose en el presente año 1855 hasta 520 hornos altos que suministran anualmente 900 toneladas cada uno, y en total 460.000 toneladas. Agregando 950 fraguas. cilindros

ESTADISTICA.

to de Adra en Julio último á 65 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.						
399	319	20	580	464	16372	21785	23590 45	76668 32	80524 82

Adra 26 de Julio de 1855.

y talleres de fabricacion de toda especie, resulta un producto anual de 929.000 toneladas que representan un valor de 53.940.500 duros.

Por Real órden de 27 de julio se ha servido comisionar S. M. al gefe de primera clase del Cuerpo de minas D. Amalio Maestre, al de segunda clase Ignacio Gomez Salazar y al ingeniero segundo D. Carlos Maria Otero, para que juntos pasen á examinar los adelantos de la industria del ramo, en la esposicion universal de París; disfrutando durante la comision que durará cuando menos tres meses, los respectivos sueldos y ademas una indemnizacion de 6.000 reales cada uno con cargo al capitulo 7.º, artículo 4.º del presupuesto vigente, en la inteligencia de que la comision es estensiva á visitar el distrito minero de Lieja en Bélgica, con arreglo á las instrucciones que reciban del Ministerio de Fomento.

Por Real órden del Ministerio de Hacienda de 31 de julio ha sido nombrado vocal de la Junta consultiva de aranceles el profesor de la Escuela especial de minas D. Luis de la Escosura.

En la Gaceta del día 3 del presente mes se lee el siguiente

Real decreto, acompañado de las condiciones y el programa para la celebracion del concurso de que trata y que pueden ver nuestros lectores si desean mas noticias.

Real decreto.—En consideracion á las razones que me ha espuesto el Ministro de Fomento, vengo en decretar lo siguiente:

1.º Se abre concurso público para adjudicar un premio de 20.000 reales vellon al autor del mejor Manual de geología aplicada á la agricultura y á las artes industriales que con aquella tienen relacion.

2.º Las condiciones del concurso y las ventajas que ademas se ofrecen al autor serán las que se espresan en la instruccion y programa que ha tenido á bien aprobar con esta fecha, oida la Real Academia de ciencias.

3.º La Real Academia de ciencias será el juez del concurso.

4.º Se pedirá á las córtes la aprobacion de la cantidad ofrecida, consignándola al efecto en los presupuestos del año próximo.

Dado en San Lorenzo á 31 de julio de 1855.—Está rubricado de la Real mano.—El Ministro de Fomento, Manuel Alonso Martinez.

La montaña de carbon de la Pensilvania, que está ardiendo desde el año 1847, y la cual constituye un verdadero fenómeno en la historia natural, quedará estinguida dentro de poco, pues el fuego se vá aproximando por momentos al mar, donde irá á sumergirse. La masa de carbon que se ha consumido tiene medio cuarto de legua de longitud, 70 pies de anchura y 300 de profundidad, lo cual representa próximamente 1.420,000 toneladas de carbon.

Vista desde lejos la inmensa montaña, se asemeja á una faja de fuego ó á una de esas nubes rojizas que al ponerse el sol se estienden por el horizonte, y las cuales son casi siempre mensajeras de algun fuerte vendabal.

Por reales órdenes de 11, 12 y 21 del próximo pasado julio, se ha autorizado á D. Eduardo Oliverio Mamby para estudiar una línea de ferro-carril, que partiendo de la Roda, termine en el cria-

dero carbonifero de Hinarejos, provincia de Cuenca, á D. Miguel Ravella para que haga igual estudio de otra línea que, partiendo de las minas de S. Juan de las Abadesas, provincia de Barcelona, vaya á empalmar con el ferro-carril de esta ciudad á Granollers, y á D. Alfonso Brós para el estudio de una línea que partiendo del puerto de Rosas y pasando por Figueras, Besalú y Olot termine en dichas minas de San Juan de las Abadesas, ambas con sujecion al art. 16 de la ley general de ferro-carriles, y con arreglo al art. 45 de la misma ley. El criadero carbonifero de San Juan de las Abadesas, reconocido ya por muchos de nuestros ingenieros, ofrece abundancia de carbon, y es muy importante por la buena calidad de este. Es por lo tanto muy conveniente, que las empresas industriales dirijan su atencion á esta clase de estudios y especulaciones, cuyo objeto es aproximar á las grandes poblaciones las materias que han de crear y alimentar la industria de nuestro pais y desenvolver su comercio. Puesto este interesante criadero en comunicacion inmediata con la industriosa Barcelona, impulsará el movimiento fábril de esta ciudad y de todo el principado, y además de proporcionar en su ejecucion trabajo y sustento á millares de familias, les asegurará estas ventajas para el porvenir, puesto que hallarán ocupacion en las minas que se explotarán y en las fábricas que se establecerán á merced de este poderoso agente. No menos importante es la línea de Hinarejos, no solo porque á poco coste se podrá poner en esta córte el precioso combustible, de que tanto carece en sus necesidades industriales y aun en los usos domésticos; sino que pasando cerca de abundantes minas de hierro y otros metales, escitará á emprender trabajos en ellas y á establecer fábricas de beneficio, que contribuyan tambien á desarrollar el movimiento industrial, y á procurar por consiguiente el bien estar social de las provincias del centro de España. ¡Quiera Dios que estos importantes trabajos se lleven á cabo para bien de esta nacion tan fatigada ya por las oscilaciones politicas, y que sin embargo tiene tantas fuerzas y elementos para el desarrollo de sus intereses materiales!

Tambien se ha concedido autorizacion por Real orden de 1.º de agosto á D. Sebastian Gruillas para estudiar una línea

de ferro-carril que partiendo de los criaderos carboníferos de Espiel y Balmeiz vaya á empalmar en la que se construye de Sevilla á Córdoba.

ADVERTENCIAS.

1.º Estándose componiendo el primer número de la *Revista Minera*, ya agotado, con objeto de encuadernar á la rústica todas las colecciones que existen en esta Redaccion, suplicamos á las personas que quieran completar sus tomos, se sirvan reclamar los números que les falten á la posible brevedad.

2.º Asimismo rogamos á los señores abonados tengan á bien renovar sus suscripciones y avisar los cambios de residencia en tiempo oportuno, á fin de evitar las reclamaciones de números atrasados que vienen diariamente á esta Redaccion, la que desea que el servicio se haga con toda exactitud y regularidad; y agradecería que las personas que no reciben el periódico con puntualidad por no estar las señas bien espresadas tengan la bondad de indicar la direccion que ha de ponerse en las fajas.

3.º Suplicamos á los señores directores de los periódicos que copian del nuestro algunas noticias y artículos, se sirvan espresarlo así; pues vemos con sentimiento que generalmente falta este requisito, que nosotros no olvidamos nunca.

Mercado de metales.—Londres 21 de Julio.

	Lib. est.	Chel.	Din.
1 Azogue, libra.	»	4	10
2 Cobre ingles de regular afino, ton.	126	»	»
3 superior.	129	»	»
4 de la América del Sur. 110 á	112	»	»
5 Estaño ingles en barras.	118	»	»
6 Hierro de Walles id. en Londres. 8-10-á	8	15	»
7 de Staffordshire en id.	9	10	»
en rails, en Walles.	7	10	»
Hierro colado en id. (n.º 1).	4-15-á	5	»
Plomo ingles, en barras.	22	10	»
en plancha.	23	10	»
Minio.	23	10	»
Albayalde.	27-10-á	28	»
Zinc en hojas.	29	»	»

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Ensayo de una descripción del tratamiento metalúrgico de los minerales de plomo en el distrito de Linares, por el ingeniero segundo don Carlos María de Otero.

(CONTINUACION.)

CAPITULO II.

Algunas reflexiones teóricas sobre el lavado de los minerales.

Antes de pasar á la descripción de los métodos empleados en Pozo-Ancho para la concentración de los minerales gruesos de fundicion (remolidos del país) y para la de los *schllams* me permitiré algunas reflexiones teóricas que servirán algo para apreciar la disposición de estos aparatos. El agua obra en la preparación mecánica de los minerales de dos modos: como vehículo ó por su fuerza hidrodinámica. La fuerza hidrostática, que depende únicamente del peso del fluido, no hace ningun papel en esta clase de manipulaciones.

El objeto de estas es purificar los minerales ó eliminar las sustancias estériles y nocivas para la fundicion que les acompañan en su estado natural. Para conseguirlo se saca partido, principalmente, de la diferente densidad de estas sustancias: esta diferencia es en general muy notable, otras no lo es tanto y las dificultades de una buena preparación crecen con el aumento de densidad de las gangas.

Otras dificultades hay tambien que dependen de la forma
Tomo VI. (1.º de Setiembre de 1855). 35

crystalina del cuerpo ó mineral. La galena que se beneficia en este país es generalmente hojosa, las caras de crucero tienen un paralelismo notable, y su division puede llevarse hasta un grado muy remoto. Cuando viene acompañada del cuarzo este se aloja entre los planos de crucero, y en este caso, seria preciso moler el mineral hasta reducirlo á polvo para purgarle de esta ganga. Afortunadamente cuando acompaña al mineral en esta forma, nunca viene en suficiente abundancia para empobrecerle ó hacer bajar su ley docimástica de un modo muy perjudicial en la fundicion.

Otras veces viene el cuarzo enteramente separado de la galena ó alcohol: esta ganga y la caliza, unas veces amorfos y otras cristalizados, son las mas generales en este país.

Suele venir tambien, aunque con poca frecuencia, el sulfato de barita, y á veces el carbonato de hierro en la parte mas somera de los filones. La presencia de estas gangas y sobre todo la mezcla que suele presentarse de galena y piritita hace en algunos casos difícil el lavado de estos minerales, y es necesario disponer la operacion de manera que la separacion de las diversas materias se verifique tan exactamente como sea posible, conciliando al mismo tiempo el evitar las pérdidas y sin aumentar, no obstante, la mano de obra de un modo considerable.

Para conseguir este resultado no se debe triturar y lavar sino lo estrictamente necesario, ó lo que es lo mismo, ante todo separar la mayor cantidad posible de mineral puro que pueda pasar desde luego á la fundicion. Esta advertencia nos parece muy esencial: la galena, por ejemplo, sometida á la trituracion por medio de los cilindros produce siempre, por su propiedad de ser eminentemente quebradiza, polvos escesivamente finos, que con seguridad se encuentran en todos los *schllams* ó lodos del lavado. De aqui procede, sin disputa, una pérdida mayor ó menor, y precisamente acontece que estos polvos finos son los mas ricos en plata, porque el sulfuro de plata diseminado en la galena en moléculas impalpables se encuentra arrastrado con los polvos con mas facilidad que estos, por su menor densidad, y perdido en gran parte.

Se vé, pues, que á la trituracion completa de todo el mineral

es inherente una pérdida, no ya solo de plomo, sino tambien de plata, y no es seguramente esta última la menos considerable.

Admitiendo, pues, como tipos de los dos acompañantes mas ordinarios del mineral de plomo, el cuarzo hyalino y el espato calizo; tenemos que la densidad del primero es 2,655 y la del segundo 2,718 mientras que la del alcohol es 7,385. La diferencia de las densidades es notable en este caso, y aun admitiendo, como sucede, la agregacion ó interposicion de la roca que sirve de caja á la galena, que en general es el granito. (1)

La resistencia del agua en que se sumergen los minerales (admitiendo una igualdad absoluta de forma, volumen y posicion relativa ú orientacion) puesto que estos pierden de peso el de un volumen de fluido igual al suyo, se hará mas sensible sobre aquellos cuyo peso bajo igual volumen ó peso específico sea menor. La fuerza que opone al movimiento comunicado por la gravedad, la viscosidad del agua ó su resistencia á dividirse será una fuerza retardatriz constante é igual para todos y la velocidad en la caída vendrá á ser en último resultado tanto menor cuanto lo sea la densidad. Si se hacen caer en el seno del fluido una mezcla de minerales y gangas, como por lo espuesto, las pérdidas que experimentan por parte del fluido serán mas sensibles sobre aquellos que poseen una cantidad de movimiento menor, es decir, sobre los menos densos, resultará que estos en el descenso se retardarán relativamente á los demas, y si la altura de que caen es muy grande se verificará una clasificacion perfecta por el orden de densidades, ocupando los mas densos la parte inferior del depósito y los menos densos la superior.

Supongamos, por el contrario, que la densidad de estos cuerpos sea igual, que sus formas sean semejantes, cúbicas por ejemplo, pero de diversos tamaños, y que la posicion relativa ú orientacion en la caída sea la misma. Las cantidades de movimiento de que estén animados por la gravedad serán proporcionales á su volumen ó sea al cubo de sus lados homólogos. Las resistencias que les oponga el líquido serán proporcionales al cuadrado de dichos lados.

(1) La densidad del granito varia entre 2,356 y 2,956 segun Génieys: oscila entre los mismos límites que la sienita y el gneiss.

Si se representan por V y v los volúmenes de 2 cuerpos de igual densidad, por D y d sus líneas homólogas, las cantidades de movimiento comunicadas por la gravedad g , en su caída serán proporcionales á Vg y vg ó bien á $D^3\delta g$ y $d^3\delta g$, siendo δ la densidad del cuerpo. Las pérdidas de movimiento por parte del fluido serán como los cuadrados D^2 y d^2 de las dimensiones homólogas, y vendrán á ser fracciones de la cantidad total de movimiento tanto mayores cuanto menor sea el tamaño del cuerpo.

Si llamamos a el coeficiente constante de la resistencia para una forma determinada del cuerpo, esta fracción será

$$\text{para el mayor } \frac{aD^2}{D^3\delta g} = \frac{a}{D\delta g}$$

$$\text{y para el menor } \frac{ad^2}{d^3\delta g} = \frac{a}{d\delta g}$$

de donde se deduce que el depósito se verificará en este caso según el orden de los tamaños, formando los mas gruesos la capa inferior y los mas menudos la superior.

Supongamos, por último, que los cuerpos, teniendo identidad de volumen y densidad, difieran en la forma y sean, por ejemplo, unos cúbicos ó esféricos y otros laminares. Como los volúmenes, bajo la misma superficie, se acercan tanto mas á ser un máximo cuanto mayor es su regularidad y el número de facetas que los forman, resultará que los últimos experimentarán mayor pérdida en su cantidad de movimiento que los primeros, y se retardarán en su caída con relacion á estos. Los trozos esféricos ó cúbicos formarán, pues, la capa inferior del depósito y las láminas la superior.

De lo dicho se deduce que para que se verifique una separación la mas completa posible del mineral y las gangas, se necesita que el tamaño de los minerales que se someten al lavado sea igual. Es, pues, necesario clasificar estas materias según la serie de sus tamaños ó gruesos antes de someterlas á la acción de las cribas y demas aparatos.

Para hacer palpable esta necesidad supongamos que todos los granos de mineral tengan por ejemplo, la forma cúbica.

Sea a el lado del cubo de uno de estos granos, m su masa d su densidad, δ la del agua.

El peso de este trozo ó grano en el agua será

$$mda^3 - m\delta a^3 = m(d - \delta)a^3$$

Supongamos que el agua viene á chocarle con la velocidad u : la fuerza impulsiva del agua se podrá representar por

$$km\delta a^2 u^2 \quad (1)$$

siendo k un coeficiente de corrección.

La fuerza impulsiva del agua podrá pues espresarse por la fórmula.

$$(1.^{\circ}) \quad F = (k\delta mu^2)a^2 - m(d - \delta)a^3$$

para otro grano cuyo lado sea a' y su densidad d' tendremos:

$$(2.^{\circ}) \quad F' = (k\delta mu^2)a'^2 - m(d' - \delta)a'^3$$

Si hacemos $a = a'$, pero $d > d'$ resultará $F < F'$, es decir que la 1.ª partícula será levantada á una altura menor que la 2.ª y quedará sobre la regilla despues de una serie de impulsiones dadas al agua en las cribas del Harz, por ejemplo.

Supongamos ahora que, teniendo $d > d'a'$ vaya aumentando sucesivamente. La fuerza F' disminuirá porque en la espresion de esta fuerza el primer término crece proporcionalmente á a'^2 mientras que el segundo término que es negativo, crece proporcionalmente á a'^3 . F disminuye, pues, á medida que a' aumenta, y llegará un límite en el cual tendremos

$$F = F'$$

es decir, que á pesar de las diferencias de densidades las partículas serán levantadas á la misma altura y no se separarán.

Mas allá de este límite, creciendo todavia a' F' vendrá á ser

(4) Supongamos en efecto una placa fija sumergida en el agua. Sea u la velocidad con que vienen á chocarla los filetes fluidos, s la superficie de la placa, y examinemos cuál será la fuerza impulsiva del agua contra esta placa. Es, desde luego, evidente que será proporcional á s así como á la densidad δ del agua. Ahora bien, un filete que viene á chocar contra la placa produce un efecto proporcional á su velocidad u ; pero tambien en un tiempo determinado cuanto mayor es la velocidad, mas filetes pasan sobre la placa: el efecto es, pues, aun proporcional á u bajo este otro punto de vista, es decir, proporcional á u^2 . Vemos, pues, que si m es la masa de filetes que vienen á chocar contra la placa, la fuerza imprimida á esta será espresada por la fórmula $km\delta su^2$, siendo k un coeficiente determinado por la experiencia.

menor que F' es decir, que la materia mas pesada será levantada á una altura mayor que la otra y vendrá á colocarse sobre esta.

Lo espuesto demuestra con toda claridad que *para operar una separacion conveniente de las materias es preciso reducir las al mismo volumen, y en cuanto sea posible á la misma forma, á fin de que presenten superficies iguales á la impulsión del agua.*

Se ve, pues, que la clasificacion de las materias es la base indispensable de toda preparacion mecánica inteligente. El objeto de las cribas es llenar esta necesidad; pero están muy lejos de llenarla completamente. En las cilíndricas, por ejemplo, pasan al través de las mallas, á causa de la velocidad angular de que están animados, los granos cuyo diámetro es la mitad del hueco de aquellas, pero tambien pasan los trozos de un diámetro menor. La mas recomendable, bajo este punto de vista, es la *criba clasificadora* (trommel) con la que se obtienen varios productos de un tamaño creciente. Esta criba resuelve, cuanto es posible en la industria, la clasificacion por tamaños; pero no hay aparato que pueda hacer esta clasificacion segun la semejanza de forma. Este inconveniente hace que si se tiene un mineral que por su constitucion molecular ó por su crucero sea propenso á dividirse en formas laminares en tanto que la ganga que le acompaña se divida en formas esferoidales, pueda llegar el caso de que, como hemos espuesto anteriormente, al hacer la clasificacion por medio del agua, se verifique aquella por el orden inverso al de las densidades ó que resulten mezclados ambos cuerpos sin poder operar su separacion.

La clasificacion de los productos bajo la igualdad de volumen es pues sumamente importante y la *verdadera preparacion* de los minerales para el lavado. Admitiendo esta igualdad es muy fácil deducir de las consideraciones que preceden el resultado de la manipulacion del harnero.

Heimos dicho que, admitida la igualdad de forma y volumen, al caer de una altura considerable en el seno de un fluido una mezcla de minerales y gangas se verificase una clasificacion por el orden de las densidades. Si este espacio recorrido es pequeño, la sobreposicion relativa no se verificará sino muy parcialmente:

este es el caso, por ejemplo, de los harneros suspendidos. Los sacudimientos verticales que se le imprimen tienen que repetirse muchas veces para llevar la separacion al grado conveniente. Si la impulsión vertical fuese mas amplia se conseguiria mas pronto el mismo resultado; pero la longitud extraordinaria que es necesario dar al brazo de palanca en que trabaja el obrero para que pueda, con desembarazo, suspender é impulsar una masa de minerales de un peso considerable, hace que el movimiento vertical del harnero sea muy pequeño.

En los harneros fijos ó *cribas del Harz*, de que nos ocuparemos al describir la preparacion mecánica usada en el establecimiento frances de la Cruz, el caso es inverso al que acabamos de examinar: el mineral no recibe la impulsión directamente sino por medio del agua que á su vez es impulsada por un émbolo, que la comunica casi íntegra la fuerza que se le imprime. No es ya la fuerza hidráulica la que obra sobre el mineral: siendo su accion por impulsiones repetidas es la percusion ó el primer choque cuyo esfuerzo es próximamente doble del que ejerceria el agua por la velocidad comunicada y el cuádruplo de su fuerza hidrostática. La accion del fluido es, pues, en este caso muy enérgica é igual para todos los minerales, y el ascenso de estos en las impulsiones será tanto mas considerable cuanto menor sea su densidad.

En las mesas y canales la accion del agua, aunque análoga á la que ejerce en el caso que acabamos de examinar, difiere no solo por la fuerza de su impulsión, sino por el modo de obrar transportando los minerales á mayor ó menor distancia segun su densidad, forma y magnitud. De todos modos, el agua obra en estos aparatos sobre la masa mineral con un esfuerzo tenaz y constante como un resorte que conservase la misma tension y comunicándola, por consiguiente, una parte de su velocidad: su efecto es una tendencia á transportar los minerales, y este transporte se verificará tanto mas fácilmente, cuanto menor sea el peso del mineral y mayor la velocidad del agua.

Es evidente que un aumento de velocidad sea en el agua ó sea en el cuerpo que está en ella sumerjido, produce definitivamente el mismo resultado que una disminucion en la densidad

del cuerpo. Sin entrar en consideraciones teóricas ni recurrir á experimentos directos que comprueban esta verdad, basta para convencerse de ella, la observacion de algunos hechos que todo el mundo ha tenido ocasion de notar. Un buque *cala* tanto menos cuanto es mas impetuoso el viento que le impulsa, y no es violento el admitir que, suponiendo en un cuerpo flotante una velocidad infinita, resbalaría sobre la masa fluida sin surcarla siquiera. Tampoco es extraño ver en las grandes inundaciones ser transportados, como cuerpos flotantes, voluminosos bloques de rocas.

Este esfuerzo, sea de la impulsión comunicada por el líquido, ó sea el efecto de la velocidad del cuerpo sumergido, que contraresta la acción de la gravedad, puede asimilarse á un peso. Si consideramos la acción de una vena fluida sobre una superficie plana normal á su eje, el esfuerzo ejercido es $2sh\delta$ (1), siendo s la sección de la vena, h la altura debida á su velocidad y δ el peso específico del fluido. Así pues el esfuerzo ejercido por el choque de una vena fluida sobre una superficie plana en reposo y normal á su dirección, equivale al peso de un prisma de este fluido que tenga por base la sección de la vena y por altura el doble de la debida á su velocidad (doble del esfuerzo hidrostático.) Es cierto que para producir el efecto $2sh\delta$ la divergencia de los filetes fluidos hace preciso que la superficie chocada S sea 6 ó 8 veces mayor que la sección de la vena: generalmente, siendo esta relación $\frac{S}{s}$ menor que la expresada, el efecto se podrá expresar por

$$P = 1000 nsh \quad (2)$$

(1) D' Arbuisson de Voisins.

(2) Esta expresión es la misma que la admitida anteriormente $km\delta v^2$, haciendo $a^2 = s$, substituyendo por $m\delta$ su valor 1000, recordando que $h = 0,501 v^2$ y haciendo $n = 0,051k$

No hay violencia ninguna en admitir por $m\delta$ el peso del agua, puesto es el producto de la masa de un cuerpo por la gravedad $g = 9,81$ (valor de la velocidad adquirida por los cuerpos al fin del primer segundo en su caída) y la masa se obtiene dividiendo este peso por g : así la masa del agua siendo 101,94 y representando este número de un modo comparativo ó concreto el de partículas materiales que tiene el peso del agua multiplicándole por 9,81 resulta para aquel en kilogramos 1000,03. La pequeña diferencia decimal es debida á una aproximación insuficiente.

concretándonos al agua y siendo n un coeficiente que varia con la superficie chocada.

Si el choque es oblicuo el efecto se reducirá á

$$P = 1000 nsh \text{ sen. } i$$

siendo i el ángulo de incidencia de la vena sobre la superficie.

Pasemos á examinar la presión á que se hallan sometidos los cuerpos sumergidos en un fluido en movimiento.

Ullamando h la altura debida á la velocidad de la corriente, mh la presión hidráulica que experimenta la base anterior de un prisma y $m'h$ la presión *negativa* que se ejerce en la base posterior, la presión total en la base anterior será

$$H + mh$$

Ullamando H la presión hidrostática media sobre esta cara; y sobre la base posterior será

$$H - m'h.$$

Actuando estas fuerzas en sentido contrario su resultante será

$$H + mh - (H - m'h) = (m + m')h$$

que es la expresión de la fuerza que impulsa el prisma en el sentido del eje en función de la altura debida á la velocidad del agua.

El coeficiente m , según la experiencia, es constante para prismas de bases iguales en superficie y semejantes: m' varia notablemente con la longitud del prisma y va disminuyendo á medida que esta se hace mayor. Aparte de esta observación la fuerza absoluta del choque no es proporcional á la superficie chocada, sino en los prismas propiamente llamados así; pues en los de poca altura ó placas, dicha fuerza crece en una proporción mayor que la de las superficies, según Mariotte, sin que se haya podido determinar la ley rigurosa de su crecimiento. Concretándonos, pues, al caso de un prisma la fuerza del choque, siendo s la superficie chocada tiene por expresión

$$1000(1,19 + m')sh$$

m' disminuye hasta un cierto límite á medida que crece el eje del prisma.

Para generalizar mas la expresión si s es la mayor sección, normal á la corriente, del cuerpo sumergido, haciendo además

$$m + m' = n$$

y comprendiendo en este único coeficiente la corrección que haya que hacer por la forma de la superficie chocada la expresión será

$$1000 n s h$$

cuyo coeficiente constante para cada clase de sólidos semejantes se determina por la experiencia.

Con lo espuesto es fácil determinar el caso en que el choque del fluido vencerá la resistencia que le opone el cuerpo sumergido, quedando este en circunstancias análogas á las de un cuerpo flotante. Llamando d la densidad del cuerpo tendremos para que se verifique esta condición

$$1000 n s h = d e s - 1000 e s \text{ (pérdida por la inmersión)} = s e (d - 1000)$$

ó bien

$$1000 n h = e (d - 1000)$$

para el caso de un prisma de base cualquiera y cuya altura es e . Esta ecuación da

$$h = \frac{e (d - 1000)}{1000 n} \text{ (A)}$$

dando valores á e resultaran para h infinito número de valores y vice-versa: el problema es indeterminado. Si nos concretamos al caso de un prisma de galena hojosa cuyo peso específico ó sea el del metro cúbico es 7585 kilogramos = d , no habrá mas que sustituir este valor en la ecuación (A).

Estando pues las variables e y h sujetas á condiciones que las enlazan y asignan un límite á sus valores en los diversos casos, resulta que para un mismo valor de h el límite del esfuerzo que despliegue la corriente para poner en movimiento el prisma de una altura dada e dependerá únicamente de d , y le será directamente proporcional. Siendo pues d menor para las gangas que para los minerales, sucederá que estos estarán en reposo cuando la impulsión de la corriente haya puesto las gangas en movimiento (suponiendo una perfecta igualdad de volumen, forma y orientación)

Las condiciones del movimiento en el caso que nos ocupa serán:

$$h > \frac{e (d - 1000)}{1000 n} \text{ ó bien } e < \frac{1000 n h}{d - 1000}$$

en cuyas dos inecuaciones crecerá la velocidad comunicada con la diferencia de ambos miembros.

Pasemos á formular el efecto de la fuerza impulsiva del agua sobre los minerales.

De lo espuesto se deduce que llamando F esta fuerza tendremos:

$$F = 1000 n s h - s e (d - 1000) = s (1000 n h - e (d - 1000))$$

Para otro prisma en que la superficie normal á la corriente sea s' , e' su altura y d' su densidad tendremos, llamando F' la fuerza impulsiva del agua:

$$F' = s' (1000 n h - e' (d' - 1000))$$

No hay que perder de vista que como $d > 1000$ el segundo término es siempre negativo en todos los casos que pueden ocurrir en el lavado de los minerales.

La impulsión que el agua dá á los diversos fragmentos es directamente proporcional á su superficie é independiente de su volumen y densidad: no sucede lo mismo con el efecto de esta fuerza sobre los granos de mineral, porque si bien el volumen y la densidad no son funciones de la impulsión del agua, lo son de la resistencia que modifica el resultado de la fuerza impulsiva.

Supongamos $d < d'$ resultará $F > F'$. Luego siendo el efecto de esta fuerza mayor para el grano cuya densidad es d será este transportado á una distancia mayor.

Si $s = s'$ y $d = d'$; pero $e' > e$ resultará $F' < F$. Luego el grano de menor volumen será llevado á mayor distancia.

Si $s = s'$: $e = e'$ y $d = d'$, pero $s' < s$ resultará $F' < F$. Luego en circunstancias iguales el efecto de la impulsión dependerá de la superficie: ahora bien, como la división de los cuerpos pone á descubierto una superficie mayor, la velocidad que les trasmite la corriente seguirá una ley que, en cierto modo será inversa á la de su volumen ó tamaño.

Hemos hecho figurar en las fórmulas anteriores la velocidad u del agua: es conveniente fijar su intensidad. En el lavado de los minerales finos se someten estos á la acción del agua en movimiento, que corre con el mineral por un plano inclinado: la inclinación de este debe de estar relacionada con la tenuidad del mineral, y cuanto mayor sea esta tanto menor debe ser la in-

clinacion de las mesas. En la descripcion que hemos hecho de los aparatos en el capitulo anterior hemos tratado de fijar este dato tomado de los que están funcionando con buen éxito, y es importante porque de él depende la concentracion que el agua obra sobre los minerales finos ó ténues.

Es un principio en hidráulica que el movimiento de las moléculas de una corriente de agua *solo proviene de la pendiente que tiene en la superficie*. La intensidad con que obra la fuerza de la gravedad es proporcional al seno del ángulo de inclinacion de esta superficie y se puede representar por

$$u = g \text{ sen. } i \text{ (A)}$$

en efecto : si es horizontal $i = 0 : u = 0$ no hay movimiento.

Si $i = 90^\circ$: $\text{sen } i = 1$ y $u = g$ obraría g con toda su intensidad. Por consiguiente la espresion (A) manifiesta la fuerza aceleratriz á que esta sometida el agua en una mesa, foso ó canal de lavado, y se demuestra en hidráulica que esta fuerza es igual sea que el fondo sobre que corre el agua está *horizontal, paralelo á la superficie del agua, mas ó menos inclinado que ella ó en contrapendiente*.

Si no hubiera fuerzas que contrarestaran en parte el efecto de esta aceleratriz, la velocidad del agua creceria constantemente y nunca llegaría á hacerse uniforme; pero hay fuerzas pasivas que modifican su intensidad en sentido retardatriz y que provienen del rozamiento del agua contra las paredes de la mesa ó canal en que corre.

La espresion de esta *fuerza retardatriz* es, llamando
c el perimetro mojado
s la seccion del cauce ó canal
u la velocidad del agua,

$$a \frac{c}{s} (u^2 + bu) \text{ (1)}$$

siendo *a* y *b*, coeficientes que se determinan por la esperiencia.

En velocidades considerables desaparece el término *bu* y entonces la espresion de esta fuerza retardatriz es simplemente

(1) D'Aubuisson de Voisins.

$$\frac{a u^2}{R}$$

haciendo $\frac{s}{c} = R$ *radio medio de la seccion*.

Es preciso que esta fuerza al cabo de algun tiempo obre contra la aceleratriz, que mueve el agua, de manera que á cada instante venga á destruir su efecto para que el movimiento sea uniforme como vemos que sucede : esta condicion se verificará cuando.

$$g \text{ sen. } i = a \frac{c}{s} (u^2 + bu)$$

entonces el agua correrá con un movimiento uniforme, que dependerá únicamente de la velocidad adquirida en los primeros instantes.

En las mesas de lavado llamadas *trunk-buddle*, por ejemplo, el agua tiene una velocidad de consideracion que al mismo tiempo de destacar las gangas desagregadas transporta algunos *schllams* muy metalíferos que se depositan en los canales que ponen en comunicacion estos aparatos con los recipientes á medida que la intensidad de la corriente vá disminuyendo, y en este caso solo son arrastrados en el seno del fluido los *schllams* mas ténues.

Sería muy importante para nuestro objeto el poder determinar prácticamente la velocidad que se necesita dar al agua para poner en movimiento cuerpos de un tamaño y densidad determinados. Dubuat ha hecho esperimentos importantes con este objeto y ha hallado que la velocidad necesaria para trasportar la arcilla propia para pastas cerámicas es. 0.^{ms}08 en 1''

Arena fina.	0. ^{ms} 16 id.
Grava cuyos granos tienen el tamaño de un guisante.	0. ^{ms} 19 id.
Grava cuyos granos tienen el tamaño de una haba.	0. ^{ms} 32 id.
etc.	etc.

En nuestras manipulaciones del lavado de minerales se guía uno por la práctica establecida y se arregla el buen régimen del aparato por medio de pequeñas compuertas de distribucion, que se abren mas ó menos segun la necesidad.

Los últimos *schllams* que quedan en suspension en el agua son los que se depositan en los recipientes y laberintos: la tenuidad de estas sustancias que forman un lodo que desleído en el agua es transportado por ella á causa de la pequeña velocidad que aun tiene en la última parte de los canales, hace preciso que artificiosamente se atende y aun anule esta pequeña velocidad para que, predominando entonces la gravedad mayor de estas sustancias, se precipiten. En los laberintos se consigue este resultado haciendo cambiar á la corriente del agua bruscamente de direccion por inflexiones de 90° ó bien poniendo en un recipiente paralepípedo rectángulo varios diafragmas que, dejando libre el paso del agua por un extremo, apoyen el otro alternativamente en la cara opuesta del recipiente: con este artificio resulta que el agua toma en su curso, y con frecuencia, una direccion enteramente opuesta á la que traía.

Se sabe que cuando á un cuerpo animado de la velocidad u en una direccion determinada se le obliga á tomar otra que haga con la primitiva un ángulo i , su velocidad se reduce á

$$u \cos. i$$

Lo mismo sucede en un fluido si hacemos abstraccion de las demas fuerzas que puedan obrar sobre él. La pérdida de velocidad del agua pasado el vértice de la inflexion será

$$u - u \cos. i = u(1 - \cos. i) = u \text{ sen. vers. } i$$

La altura ó carga de agua de que depende esta velocidad en funcion de la misma será antes de la inflexion

$$0,051 u^2 = h$$

y pasada la inflexion

$$0,051 u^2 \cos^2 i = h'$$

habrá, pues, perdido el agua en altura ó carga

$$0,051 u^2 - 0,051 u^2 \cos^2 i = 0,051 u^2 (1 - \cos^2 i) = \\ = 0,051 u^2 \text{ sen}^2 i$$

Supongamos un cambio de direccion en ángulo recto: en este caso

$$\text{sen. } i = \text{sen. } 90^\circ = 1$$

y la carga que mide la velocidad del agua procedente de la inclinacion en la superficie se reducirá á

$$0,051 u^2 - 0,051 u^2 \times 1 = 0$$

Cuando $i < 90^\circ$ será $h > h'$

Cuando $i = 90^\circ$ será $h = h'$, de donde $h - h' = 0$.

La velocidad va, pues, disminuyendo á medida que el ángulo que representa el cambio de direccion de la corriente crece desde 0 á 90° , ó considerando el ángulo convexo, desde 180° á 270° . Llegado este limite el agua ha perdido toda la fuerza ó altura que mide la velocidad procedente de la inclinacion de la superficie y corre únicamente en virtud del desnivel del liquido entre ambos puntos de salida y llegada ó sea por su altura piezométrica en el punto donde cambió de direccion. (1)

Los recipientes no se diferencian de los laberintos mas que en la supresion de los diafragmas citados, que hacen tomar al agua alternativamente direcciones opuestas. En estos aparatos concluye ya el curso de las aguas de un taller de lavado: así es que por la afluencia de las diversas tagéas ó canales que se dirigen á ellos vá elevándose gradualmente su nivel: como aquellas no tienen salida la pequeña inclinacion de la superficie disminuye hasta quedar horizontal. La fraccion de la gravedad $g \text{ sen. } i$ se vá haciendo cada vez menor hasta que, perdiendo toda su velocidad y quedando en reposo, se precipitan las últimas sustancias minerales mas finas que eran transportadas por el liquido.

(Se continuará.)

Del ensayo de los minerales de manganeso.

Los minerales de manganeso, conocidos generalmente con el nombre de *manganesa*, se componen esencialmente de sobreóxido (peróxido) mangánico, de óxido (sesquióxido) mangánico,

(1) Para hacer mas palpable este resultado observaremos que la altura que mide la presion de un liquido, en el caso que nos ocupa, se compone del desnivel H entre la superficie del depósito y el punto de salida, mas la altura debida á la velocidad que adquiere el fluido corriendo por un cancelo, que es $0,051 u^2 = h$; por eso vemos elevarse el agua á una altura mayor que la horizontal correspondiente en el *ariete hidráulico* y en el hidrómetro denominado *tubo de Pitot*, por ejemplo. Así en el caso citado de un cambio de direccion de 90° la presion total ó carga que impulsa el agua, será.

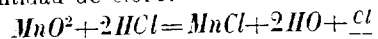
$H + 0,051 u^2 - 0,051 u^2 \text{ sen}^2 90^\circ = H =$
altura piezométrica ó que mide la presion hidrostática en un punto determinado.

de arcilla, cuarzo, óxido férrico, sulfato y carbonato de barita y de carbonato de cal. Todos estos cuerpos no se hallan precisamente reunidos; pero mezclas diferentes de algunos de ellos representan la composición de las variedades de *manganesa* que se encuentran en diferentes terrenos.

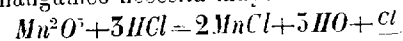
De los cuerpos mencionados solo se utiliza en la industria parte del oxígeno del sobreóxido mangánico y del óxido mangánico, porque el manganeso de por si no tiene hasta el día aplicaciones. El oxígeno sirve unas veces directamente para oxidar, como en la fabricación del vidrio, en cuya industria se emplea la *manganesa* con el nombre de *jabon de vidrieros*, porque tiene la propiedad de blanquear el vidrio convirtiendo el óxido ferroso en férrico, y de oxidar las sustancias de origen orgánico que suelen contener los materiales. Otras veces, y este es el uso mas importante, sirve el oxígeno de los óxidos citados de manganeso para descomponer el ácido cloro-hídrico, combinándose el oxígeno del mineral con el hidrógeno del ácido; dejando el cloro en libertad que se utiliza sea para preparar el cloruro de cal ó los cloruros de sosa y potasa, ó para emplearle directamente en el blanqueo.

El ensayo pues de los minerales de manganeso tiene por objeto determinar la cantidad de oxígeno que pueden desprender ó la cantidad de cloro que dejan en libertad, tratando el mineral con ~~ácido cloro-hídrico~~, ó con la mezcla de sal comun y de ácido sulfúrico que produce el ácido cloro-hídrico.

El sobre óxido puro de manganeso es el que da con menos ácido mayor cantidad de cloro.



El óxido mangánico necesita mayor cantidad de ácido.



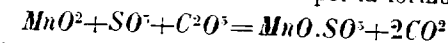
De la primera ecuacion se deduce que 100 de sobreóxido consumen 167,3 de ácido cloro-hídrico y producen 81,15 de cloro, y que para obtener las mismas 81,15 de cloro se necesitan 181,16 de óxido mangánico y 251 de ácido cloro-hídrico, por lo tanto un mineral valdrá tanto mas cuanto mayor proporción contenga de sobreóxido mangánico.

De todos los métodos que se han imaginado para ensayar

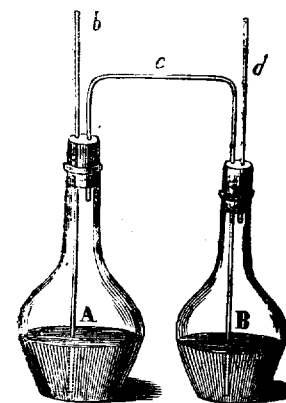
los minerales de manganeso, nos parece el de Fresenius y Will el mas sencillo, rápido y exacto á la vez.

Se funda el procedimiento de los autores indicados en que tratado un mineral de manganeso con ácido sulfúrico se transforma lo mismo el sobreóxido que el óxido mangánico que contenga en sulfatos de óxido manganeso (protóxido) y se desprende el resto del oxígeno. Si á la mezcla de mineral y ácido sulfúrico se agrega ácido oxálico ó un oxalato, el oxígeno en vez de desprenderse transforma al ácido oxálico en ácido carbónico que se desprende, con la particularidad de que esta reaccion se verifica en frio. Colocando el mineral, el ácido sulfúrico y el oxalato en un aparato, pesándole con estos cuerpos antes de empezar y al concluirse la reaccion, la diferencia de peso representará la cantidad de ácido carbónico desprendido y de ella podrá deducirse el oxígeno que desprende el mineral despues de haberse convertido el manganeso en óxido manganeso y el cloro que dará con ácido cloro-hídrico.

La reaccion apuntada se demuestra por la fórmula siguiente:



He aqui ahora el aparato y el modo de servirse de el, como lo esplican Fresenius, Rose, Rammelsberg, etc., en sus tratados de análisis.



Dos matraces pequeños *A*, *B*: el primero de unos 75 y el segundo de unos 60 gramos de capacidad, están unidos por un tubo de brazos *c*: el brazo corto entra en *A* y el largo llega hasta cerca del fondo de *B*. Cada uno de ellos tiene un tubo recto, que llega hasta cerca del fondo en *A*, y que no penetra en el líquido en *B*.

En *A* se ponen 2,98 (1) de mineral de manganeso perfectamen-

(1) Si se tomase una cantidad mayor el aparato seria demasiado pesado y no se podrian apreciar con bastante aproximacion las diferencias.

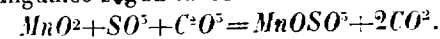
530

te pulverizado, 7 gramos de oxalato neutro de potasa ó en su lugar 6 gramos de oxalato neutro de sosa y agua hasta llenar como la tercera parte de capacidad de *A*. En *B* se echa ácido sulfúrico concentrado hasta mediarlo próximamente. Se tapa en seguida la boca exterior del tubo *b* con un tapon de cera de modo que cierre herméticamente y se pesa todo el aparato secándolo previamente por la parte exterior. Se apunta el peso y colocándolo sobre una mesa se hace una aspiracion ligera por el tubo *d*, poniendo en la boca del tubo un tapon de corcho agujereado para no humedecer el tubo *d*. El vacio en la capacidad *B* es reemplazado por aire de *A* que pasa por el tubo *c*. Terminada la aspiracion entra aire por *d* y la presion en *B* es naturalmente mayor que en *A*, sube por consiguiente el ácido sulfúrico por *c* y cae en el matraz *A*. Descompone el oxalato neutro potásico en sulfato y en ácido oxálico, y transforma el mineral de manganeso en sulfato manganoso y en oxígeno. Este á su vez convierte al ácido oxálico en ácido carbónico que se desprende, pasa de *A* á *B* por el tubo *c*, se lava y abandona la humedad al ácido sulfúrico que hay en *B*, y sale en fin por el tubo *d*. Cuando cesa el desprendimiento se repite la aspiracion y así se continúa aspirando de rato en rato hasta que se advierte que el ácido sulfúrico no produce desprendimiento de ácido carbónico. En las primeras aspiraciones el liquido del matraz *A* adquiere un color rojo violeta porque se forma algo de sulfato manganico, de ese color, que despues se trasforma en sulfato manganoso, casi incoloro. Se conoce en fin que el experimento ha terminado cuando una aspiracion por el tubo *d*, no produce desprendimiento de ácido carbónico, y cuando al mismo tiempo se advierte que el mineral contenido en el matraz *A* ha perdido su color negro. Entonces se quita el tapon de cera del tubo *b* y colocando un corcho agujereado en su extremo superior se sopla con la boca para que pase todo el ácido carbónico de *A* al matraz *B* y salga

cias del peso en el experimento. 2,98 de sobreóxido manganico puro producen exactamente 3 gramos de ácido carbónico, ó lo que es lo mismo, 300 centigramos, y por esta razon, cuyas ventajas se esplican mas adelante al hablar de la tabla, se ha tomado 2,98, en vez de un número redondo.

por el tubo *d*. Se pesa de nuevo el aparato colocado en *b* el tapon de corcho y se apunta la pérdida que llamaremos *a*.

Dos átomos de ácido carbónico proceden de un átomo de sobreóxido manganico segun la ecuacion

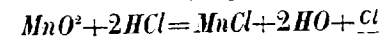


y como un átomo de sobreóxido abandona precisamente un átomo de oxígeno, es evidente que dos átomos de ácido carbónico representan 1 átomo de oxígeno desprendido del mineral. Para calcular la cantidad de oxígeno desprendido por 2,98 de un mineral de manganeso que en el experimento haya perdido *a* (de ácido carbónico) entablaremos la proporcion siguiente.

(I) 530 (2 at. CO^2):100 (1 at. O)::*a* (pérdida del aparato):*x* = $\frac{100 \cdot a}{550}$ = Para saber cuanto darian 100 partes del mineral

diríamos 2,98 : *x* :: 100 : *x'* = $\frac{100 \cdot x}{2,98}$

Por otra parte 1 átomo de sobreóxido manganico, que da 1 átomo de oxígeno segun se ha dicho, da tambien un átomo de cloro con el ácido cloro-hídrico, segun la ecuacion



Luego si en la proporcion (I) en vez de 1 átomo de oxígeno ponemos un de cloro, tendremos

530 : 443,2 (1 át. Cl) :: *a* : *z* = $\frac{443,2 \cdot a}{550}$

y para calcular la cantidad en peso por 100—

2,98 : *z* :: 100 : *z'* = $\frac{100 \cdot z}{2,98}$

Por medio de las proporciones indicadas se obtienen las cantidades en peso de oxígeno y de cloro que producen los minerales de manganeso.

En Francia se calcula el valor de los minerales de manganeso por las cantidades de cloro en volumen que desprenden tratados con ácido cloro-hídrico. Para obtener un litro de cloro ó 100 centilitros se necesitan 5,98 de sobreóxido manganico y este litro ó 100 centilitros representan 100.º clorométricos. Si 5,98 de un mineral de manganeso produjeren $\frac{1}{2}$ litro, se diria que marcaba 50º clorométricos y así sucesivamente, como el aparato

de Fresenius y Will da en peso las cantidades de cloro y como la cantidad que se toma para el ensayo no es 5,98, sino 2,98 es bastante molesto en cada ensayo tener que reducir á volumen el peso de cloro y referirlo á los 5,98 que es el punto de partida para los grados clorométricos.

Con objeto de evitar estos cálculos á los que quieran servirse del aparato y método de Fresenius y Will hemos arreglado la tabla adjunta, con la cual, con solo conocer la pérdida del aparato en el experimento se obtienen en la 2.ª, 3.ª y 4.ª columna, las cantidades de oxígeno y de cloro en peso y los grados clorométricos que marca el mineral de manganeso ensayado. La tabla está calculada de grado en grado, y la pérdida del aparato de 5 en 5 centigramos, por manera que el número de centigramos que pierde el aparato dividido por 5 representa la riqueza en grados clorométricos. Esta relacion tan simple justifica la eleccion de 2,98 de mineral, en vez de otro número cualquiera contando con que el aparato ha de tener ciertas dimensiones para poderle pesar en balanzas exactas.

Una sola observacion tenemos que hacer. Muchos minerales de manganeso contienen carbonato de cal y algunos carbonato de barita. Naturalmente el ácido carbónico de estos minerales se desprende con el ácido carbónico formado por el oxígeno y el ácido oxálico, y figura en la pérdida del aparato, introduciendo un error en la apreciacion de la riqueza de los minerales. Cuando se advierta que un mineral de manganeso hace efervescencia con un ácido diluido, se modifica el ensayo de la manera siguiente:

Se toman, como antes, 2,98 de mineral, se echan en un vaso capaz, de precipitados; se tratan con ácido nítrico diluido (1 parte de ácido y 20 de agua) y cuando cese la efervescencia se echan en un filtro de papel. El mineral de manganeso debe ocupar una mitad del hueco del filtro, se lava despues con agua pura y con filtro y todo se introduce el mineral húmedo en el matraz A del aparato, se agrega despues el oxalato neutro de potasa, etc., y se procede como anteriormente.

Los ensayos con el aparato de Fresenius pueden terminarse en media hora, pero es necesario que el mineral esté perfectamente molido.

Algunas veces conviene saber que cantidad de ácido consume un mineral de manganeso. Esta parte del problema es la menos interesante en la industria. Puede calcularse tambien por el método de Fresenius, y los que deseen pormenores sobre el particular pueden consultar la obra titulada *Neue Verfahrungs Weisen zur Prüfung der Potasche und soda, etc., von Dr. Fr. und Will. Heidelberg 1843.*

L. DE LA E.

Sobre un sistema de señales eléctricas para evitar accidentes en los caminos de hierro.

En la *Gaceta* correspondiente al 25 del pasado se lee la siguiente Real orden:

«Ilmo. Sr.: Visto el satisfactorio resultado de los primeros ensayos del sistema de señales eléctricas para evitar los choques y otros accidentes en los caminos de hierro, inventado por el Ingeniero de minas D. Manuel Fernandez de Castro, cuyos ensayos han tenido lugar en la Escuela especial de minas ante la comision encargada de presenciarlos; S. M. la Reina (q. D. g.) se ha dignado disponer se diga á dicho ingeniero que ha visto con el mayor agrado el celo y laboriosidad con que se ocupa en tan útiles trabajos, dignos por mas de un concepto de la pública gratitud. Es tambien la voluntad de S. M. se publique esta Real orden en la *Gaceta* de Madrid juntamente con el informe de la comision mencionada, para que sirva al interesado de estímulo y satisfaccion.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y efectos consiguientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 22 de Agosto de 1855. =Alonso Martinez.=Sr. Director general Obras públicas.»

CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.

Distrito de Madrid.

Ilmo. Sr.: Al punto de verificarse ya el ensayo en grande del sistema de señales eléctricas para evitar accidentes en los ca-

minos de hierro, ha deseado el autor que la comision presentase los ensayos en pequeño con los aparatos que ha traído del extranjero; porque de ese modo, si se confirmaban experimentalmente los resultados que ya en teoría hacia esperar la memoria que habia presentado anteriormente, y que ha tenido ocasion de estudiar la comision, se conseguian dos objetos importantes:

1.º Demostrar que con aparatos sencillísimos, fáciles de manejar, en muy corto número y con un volumen insignificante puede obtenerse una señal perceptible en una locomotora en marcha, y que esta señal se hace sentir instantáneamente á muy pocos segundos despues de haber cerrado el círculo eléctrico.

2.º Simplificar el estudio de las dificultades ó inconvenientes del sistema; porque si en pequeño se hubieran presentado algunos que provinieran del principio en que se funda, hubiera sido inútil pasar adelante si el autor no introducía modificaciones capaces de vencerlos; y por el contrario, convencidos prácticamente de que el principio era exacto, de que los medios adoptados producian el efecto apetecido en un ensayo preliminar, si fallase el sistema al aplicarlo á los trenes en marcha, solo habria que buscar las causas en las diferentes circunstancias que concurriesen en el segundo ensayo, por ejemplo, en el medio de establecer la comunicacion entre el generador eléctrico y los conductores, en la disposicion de estos, etc.

Reconocida pues la necesidad é importancia de estos ensayos preliminares, se han verificado en la Escuela especial de minas, donde se hallan los aparatos, y el resultado ha sido altamente satisfactorio, pudiéndose asegurar en vista de él, que aun cuando el ensayo en grande escala que ha de ejecutarse en el camino de hierro presentara dificultades, estas serian independientes del principio del sistema y de la bondad de los aparatos empleados, puesto que han funcionado perfectamente, y si solo debidas á obstáculos ocasionados por la manera de aplicarlos y de ningun modo insuperables, puesto que acaban de ejecutarse en Italia ensayos análogos á este, en que parece se han vencido los que pudieran temerse en las pruebas que faltan; en una palabra, si el sistema del ingeniero Sr. Fernandez de Castro no resolviera

completamente, aunque no es de esperar, el problema de evitar accidentes por medio de la electricidad, puede decirse que está en camino de conseguirlo, y que se conseguirá positivamente; porque despues de las experiencias que se han hecho, solo pudieran consistir las dificultades en lo que, como se ha dicho, está ya salvado en otra parte.

Los ensayos se han hecho cerrando un circuito de 100 metros, y siempre que se ha cerrado ha habido una esplosion bastante fuerte para ser oída por el maquinista en una locomotora en marcha, y la esplosion ha sido siempre instantánea á muy pocos segundos despues de cerrado el circuito, habiendo observado que esto último no tenia lugar sino cuando las pilas estaban recién cargadas ó en la primer esplosion obtenida despues de variar disminuyendo la intensidad de la corriente.

El generador eléctrico ha sido una pila de Busen de uno ó dos elementos, unida al multiplicador de corriente de induccion de Ruhmkorff, construido con las modificaciones propuestas y adoptadas por el ingeniero D. Gregorio Verdú. Este aparato, que no es del caso describir ahora, se halla encerrado en una caja que apenas tiene 18 pulgadas de largo por 9 de ancho y 7 de alto, la cual deja pasar los tornillos en que han de asegurarse los alambres que lo comuniquen con las pilas y con los conductores, y tiene además una abertura cubierta con un vidrio que permite observar la luz eléctrica que continuamente se manifiesta en un punto, y asegurarse por consiguiente de que el aparato está en marcha.

Los elementos de la pila de Busen, mandados hacer expresamente segun las indicaciones del Sr. Castro, son de guta-percha, y tienen la doble ventaja sobre los ordinarios de poderse llenar sin peligro de que se mezclen los líquidos, á pesar del movimiento de trepidacion de los carruajes, y de no romperse aunque reciban golpes de consideracion.

El aparato avisador que se interpuso en el circuito fué un pistolete de Volta de dimensiones ordinarias; pero modificado tambien por el autor del sistema en cuanto á la disposicion de las puntas para que pueda variar la distancia entre estas, y se sujeten con facilidad y prontitud los alambres conductores: la

carga de hidrógeno se introduce también en el pistolete con la mayor facilidad con solo dar vuelta á la llave del sencillo y reducido aparato que lo produce ó de las vegigas en que puede haberse cogido con antelación.

Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 31 de Julio de 1855. =Manuel de Madrid Dávila. =Carlos María de Castro. = Ilmo. Sr. Director general de Obras públicas.

Acerca de los ensayos hechos en Italia que se citan en la comunicacion de la comision de ingenieros de caminos, tomamos de la *Presse* lo siguiente:

«Recientemente se ha anunciado el buen éxito de los experimentos hechos por el caballero Bonelli, director de los telégrafos eléctricos del Piamonte que ha imaginado un telégrafo eléctrico con aplicacion á las locomotoras. Este aparato, como es sabido, está destinado á poner en comunicacion un convoy en marcha con todas las estaciones de un camino de hierro. Nuevos ensayos coronados del mejor éxito acaban de ejecutarse por el inventor. Habiendo publicado los periódicos del Piamonte la descripcion del aparato de M. Bonelli, podemos dar á conocer con mas detalles los resultados que ha obtenido.»

«Para comprender el principio en que se funda el juego de este *telégrafo volante*, hasta imaginarse un conductor metálico, es decir, un alambre de hierro, *completamente aislado*, colocado entre los dos rails y elevado sobre el suelo algunos centímetros, el cual está en comunicacion por medio de un ligero hilo metálico, con las diversas estaciones telegráficas del camino de hierro. Inmediatamente unida á la locomotora va adaptada una lámina metálica flexible que resbala ejerciendo cierta presion sobre el conductor colocado en medio de los rails y establece por este frotamiento continuo una comunicacion eléctrica constante entre la locomotora y las estaciones telegráficas; estando provista la primera de un pequeño telégrafo eléctrico construido por el sistema Morse, el maquinista puede cambiar despachos con dichas estaciones, sin interrumpir la marcha del convoy.»

«Tal es la disposicion adoptada por M. Bonelli para el telé-

grafo de las locomotoras; y aun cuando los señores Du Moncel en Francia y Castro en España, habian propuesto ya aparatos fundados, en el mismo principio, M. Bonelli es quien ha tenido el mérito de poner en práctica esta idea.»

«El primer ensayo del telégrafo volante ha tenido efecto el 24 de mayo último, habiéndose empleado solamente un carro que llevaba el aparato telegráfico con el comunicador metálico para transmitir la accion del aparato al conductor puesto entre los rails; en este carro entró M. Bonelli con un empleado del telégrafo y otras 6 personas, y se puso en movimiento por medio de dos palancas que apoyaban en el suelo y que se manejaban vigorosamente, gracias á una manivela. De este modo se pudo imprimir al pequeño convoy una velocidad de cerca de seis leguas por hora; habiendo llegado al sitio en que se encontraba el conductor empezaron los experimentos, siguiendo una conversacion mientras corrian á gran velocidad, entre la estacion y el vehiculo.»

«A este primer ensayo siguió algunos dias despues otro sustituyendo el carro movido á mano por un wagon arrastrado por una locomotora. El wagon llevaba un aparato Morse de pequeñas dimensiones, semejante á los que usa en campaña el ejército, y que es una caja que puede llevarse debajo del brazo. La caja llevaba una campanilla que pone en movimiento la corriente eléctrica y que sirve para llamar la atencion del maquinista y advertirle que se va á comunicar alguna noticia. Caminando sobre la línea de Turin á Montcalieri, la locomotora cambió con la mayor facilidad la correspondencia con la estacion del camino de hierro.»

«Otro ensayo aun mas curioso que el anterior ha consistido en establecer una correspondencia entre dos locomotoras en marcha. El conductor entre ambas era siempre el colocado entre los rails habiéndose suprimido los comunicadores con las estaciones; la correspondencia duró hora y media y las dos máquinas colocadas en la misma vía marchaban acercándose y alejándose alternativamente. Este ensayo que en otras circunstancias hubiera estado lleno de dificultades y de peligros se hacia con toda seguridad, gracias á la continua comunicacion que existia

entre los maquinistas. ¿Quién no ve las ventajas que debe reportar el uso diario de un aparato de este género en el servicio de los caminos de hierro? Es bien seguro que cuando una locomotora en marcha pueda avisar á cada momento su situacion y los accidentes de su marcha, serán nulas las causas mas frecuentes de los accidentes. Solo por un descuido casi imposible de admitir, se podrian reproducir en adelante choques de trenes en marcha opuesta; y si sucediese cualquier accidente en el viaje, bastarian algunos segundos para que la locomotora transmitiese el aviso á la estacion, aunque esta se hallase á 100 de distancia del sitio en que se reclamara el auxilio.»

VARIEDADES.

Al final de nuestro número anterior hemos llamado brevemente la atencion sobre el Real decreto de 31 de julio que abre concurso público para adjudicar un premio de veinte mil reales y otras ventajas considerables al autor del mejor *Manual de geología aplicada* á la agricultura y á las artes industriales que con aquella ciencia tienen relacion.

No podemos menos de dar nuestro mas cumplido parabien al Sr. Ministro de Fomento por tan plausible disposicion, que mirada á fondo es sin duda de un interés eminente para la prosperidad y honra de España, y como probablemente no lo habrán considerado así muchos lectores de periódicos generales, nos cumple demostrarlo algun tanto, aun cuando para nuestros suscritores esté demás semejante demostracion por muy sabida, y por evidentemente deseada la publicación de una obra como el Sr. Alonso Martinez la concibe y propone á concurso, fijando un premio generoso y un plazo proporcionado, aunque tal vez corto si tenemos en cuenta la estension forzosa del escrito y el gran número de diseños esmerados que requiere.

La idea del Sr. Ministro es inmejorable, y el programa que la esplana demuestra, á la par que una comprensión profunda del asunto, una modestia que no siempre acompaña á los grandes pensamientos, y queremos consignar en este punto el debido

elogio á la libertad que el programa concede para variar, mejorando, la organizacion de la obra apetecida: Pero consideramos muy difícil el redactar ó componer un Manual de geología que llene las condiciones de la vasta utilidad pública y aceptación general que el Gobierno con mucha razon se propone; porque en nuestra Península es muy limitado el número de aficionados á este estudio que posee los conocimientos de física, química, mineralogía y paleontología con que la geología generalmente cuenta como preliminares y sabidos.

El libro que se llama á concurso es una geología popular, al paso que elemental y aplicada; claro y sencillo tiene que ser su lenguaje desde su primer párrafo hasta la última línea, y ninguna de las innumerables voces técnicas de la ciencia puede usarse sin que haya precedido su esplicacion ó definición palpable al alcance del aficionado, ya sea agricultor, ya minero ó ya industrial, y esto es lo mas difícil en los nombres mineralógicos, para cuya comprensión clara es preciso recurrir, y se ha recurrido siempre, á las muestras ó colecciones, así como en la buena enseñanza de la física y química es preciso recurrir á los experimentos. Largo y prolijo es por tanto el trabajo que requiere la obra propuesta á concurso, y seguramente no hay modelo para ella en parte alguna, ni hay siquiera un buen compendio de geología elemental á la altura actual de la ciencia; pero si es larga y penosa la tarea, también es infinita la satisfaccion de aquel que logre concluir-la, porque si bien el premio material ofrecido es considerable, lo es muchísimo mas el premio moral ilimitado que se conquista el autor que tenga la suerte de redactar con acierto el nuevo manual de geología, porque seguramente no solo haria un bien inmenso á nuestro país, sino que veria traducida pronto su obra á todos los idiomas extranjeros.

En efecto, si el acierto fuese todo el que se desea, la utilidad de la obra seria verdaderamente incalculable; los lectores de la clase ilustrada de todas edades encontrarían en este libro una distraccion del todo nueva á la par que superior y mas edificante que la de la literatura comun; el hacendado además de deleite, encontraría en la obra muchísimos medios sencillos y seguros de mejorar radicalmente sus fincas, de elegir mejor su

cultivo y de triplicar su renta; el minero de cualquier categoria se ahorraria la ciega incertidumbre en sus sacrificios, dirigiéndose, guiado por el *Manual*, á los terrenos que le ofrecen esperanzas fundadas de buen éxito para sus afanes y esfuerzos, hoy completamente vagos y con frecuencia perdidos; el metalurgista no construiria fábricas sólidas y costosas, sino en comarcas de seguro porvenir para ellas; los fabricantes de sosa, de mármoles, de vidrio, de loza y porcelana juzgarian con conocimiento seguro del surtido de sus primeras materias para situar sus respectivas fábricas; los arquitectos y los ingenieros hallarian mas económicamente la piedra de construccion y la cai hidráulica que necesitan y el material de conservacion para los caminos públicos, unos y otros calcularian con mayor seguridad el costo y tiempo de los túneles, de los canales y de las acéquias; la falta de aguas potables y de riego se remediaría en muchos casos por medio de la sonda artesiana, y comarcas pantanosas se sanearian y cultivarian á merced del mismo principio aplicado á la inversa.

Pero todas estas ventajas materiales y otras muchas que en obsequio de la brevedad omitimos indicar no iguala á las inmensas ventajas morales de civilizacion y cultura que reporta el pueblo del estudio sencillo de una ciencia que mas que otra alguna nos hace admirar la infinita sabiduria del Creador, nos explica la configuracion del globo terrestre, la causa de sus montañas y llanuras, la construccion interior de unas y otras y las modificaciones que han sufrido, el origen de los volcanes y la causa de los terremotos, la procedencia del clima actual adecuado para la vida de la especie humana, el testimonio de diferentes climas anteriores, así como una idea clara de los animales y plantas que antes de la creacion del hombre han poblado la tierra en circunstancias diversas de las actuales, y la sucesiva perfeccion de unos y de otras.

Tal es en nuestro concepto la alta mision de la obra llamada á concurso, y no dudamos de la posibilidad de su conveniente redaccion si los autores que la intenten se hacen bien cargo de que no solamente escriben para hombres de carrera, pero sí para todas las clases de la sociedad que en los diversos puntos de vista indicados deben reportar ventajas del conocimiento de la geolo-

gia: quisiéramos que el nuevo libro encontrase aceptacion tan general que al cabo de pocos años todo labrador acomodado lo tuviera y comprendiere y todo párroco de aldea lo supiere de memoria, al paso que figurase en la biblioteca particular de todo literato, de todo propietario, de todo industrial y de todo científico.

Creemos pudiera constar de tres partes, siendo la primera de introduccion y preparatoria con la explicacion y terminologia de los minerales y petrefactos mas importantes; la segunda un verdadero compendio de geologia elemental á la altura actual de la ciencia, y la tercera tratar de la aplicacion á la agricultura, á la minería y á los divesos ramos de industria y construccion que emplean minerales.

Estensa es la obra que pedimos y forzosamente tardía y costosa por el gran número de láminas muy esmeradas que requiere, y con dificultad podrá presentarse en el término fijado, á no ser que los autores la tuvieren ya comenzada. Muchos materiales existen dispersos en infinidad de libros modernos y especiales publicados en idiomas estraños, pero no existe hoy, repetimos, en parte alguna un modelo completo para la obra que aqui se necesita; deseamos que la emprendan y lleven á feliz término personas doctas y de larga práctica en la materia, y entretanto recomendamos al estudio de los curiosos las elocuentes *Lecciones de geologia por el Señor de Luxan*, libro enteramente original y utilísimo á pesar de su descuidada impresion; asimismo recomendamos los *Elementos de geologia de Lyell*; traducidos del ingles por el Señor Ezquerria con notas propias de España.

Por Real orden de 15 de agosto S. M. la Reina (q. D. g.) se ha servido mandar que, en atencion al estado sanitario de esta Capital, se suspendan hasta nueva disposicion los exámenes de curso, en fin de carrera y de nueva entrada en esta escuela especial de ingenieros de minas.

Por Real orden de 16 de agosto se ha concedido autorizacion para regresar á continuar sus servicion en la península, al in-

geniero de minas D. Antonio Hernandez, en atencion á que reside en Filipinas mas de los seis años que previene la Real órden de 15 de marzo de 1854.

Con el mayor sentimiento anunciamos á nuestros lectores la temprana muerte del Inspector de minas del distrito de Burgos, el apreciable ingeniero gefe de segunda clase D. Enrique Bayo. Hallábase en la provincia de Santander cumpliendo con laudable celo los deberes de su empleo, cuando le sorprendió la muerte lejos de su familia, sus amigos y compañeros. Hasta hoy el Cuerpo de ingenieros de minas no habia tenido que llorar la pérdida de ninguno de sus individuos, víctima de la terrible enfermedad que diezma nuestro pais. ¡Quiera el cielo que esta sea la única!

El Sr. D. José Duro y Garcés, Ensayador mayor de los reinos en la Casa de Moneda de Madrid, ayudante preparador de Gay-Lussac y de Thenard, y antiguo profesor que fué de la Escuela especial de ingenieros de minas, ha fallecido el dia 29 del próximo pasado á consecuencia de un terrible ataque del cólera que en cuatro horas puso fin á su existencia. Don José Duro era una persona cuya modestia y trato afable le granjeaban el aprecio de cuantos le conocian. Hace muchos años que su salud se hallaba fuertemente quebrantada á consecuencia de los trabajos metalúrgicos á que con preferencia se habia consagrado. Sin embargo, cumplia con el celo que tanto le ha distinguido, con sus deberes de Ensayador mayor de los reinos, destino que ganó por oposicion á la edad de 50 años. Los ingenieros de minas serian ingratos si no tributaran el último homenaje de cariño y gratitud al celoso profesor, al inteligente y honrado funcionario público que muere hoy legando únicamente á su desgraciada familia el aprecio y respetuosa consideracion de cuantos hemos tenido la honra de tratarle.

Segun noticias que hemos recibido de Hiedelaencina, la empresa del Socavon de la Jarguilla se halla de enhorabuena; pues la galeria de reconocimiento ha cortado un filon compuesto de barita y cuarzo, cuya potencia es de una y media vara de

las que 0,50 son de mineral beneficiable. Hemos ensayado unas muestras que se nos han remitido y contienen: 2 onzas, 6 adarques y 12 granos de plata por quintal de mineral. Este descubrimiento parece ser de grande importancia en el distrito.

Ya están construidos los hornos que han de dar principio á la destilacion de los minerales de mercurio en la mina Santa Cecilia de Navarra; parece que el sistema que va á seguirse es el empleado en Almaden en los hornos de aludeles ó de Bustamante; hasta hoy no ha podido empezar la campaña por falta de prácticos en este género de operaciones, lo que ha decidido á la empresa á poner un ingeniero al frente de estos trabajos, y muy en breve saldrá para su destino.

Nos escriben de Plasenzuela que habiendo terminado la fundicion de los 400 quintales de mineral plomizo argentífero, se iba á proceder á la copelacion. Esta se verificará en copela inglesa y debe haber dado principio el 23 del próximo pasado. Mucho nos alegraremos de que el resultado corresponda á las esperanzas concebidas para que la mineria de aquel distrito vuelva á tomar la animacion que deseamos, y que tanta falta hace, particularmente hoy que la provincia de Cáceres se ve agoviada con la cruel epidemia que no acaba de abandonarnos.

Del *Boletin de Comercio* de Sevilla correspondiente al 27 del pasado tomamos los siguientes datos:

Mina San Vicente. Las noticias que se han recibido de esta mina son las mas satisfactorias. Se ha presentado el mineral en el pozo del Cruzadillo, y á las cinco varas de profundidad aparece compacto en los cuatro costados; y sin perjuicio de profundizarle mas, se han emboquillado dos galerias de reconocimiento de Sur á Norte. Las aguas que produce este pozo dejan en su corriente una concha de vitriolo azul, que prueba toda la riqueza de sus ricos minerales. Lindando esta mina con la muy rica de San Telmo, no puede menos de presentarse en igual abundancia.

San Telmo. Entre las varias galerias en minerales que se esplotan en esta mina, la que va en direccion de Poniente ha tocado unos minerales negros de tanta ley, que quizás no bajen del 20 por 100. Los trabajos de pilones, fabrica y demas aparatos se activan con empeño, para los que están ya acopia-

dos todos los materiales y ardiendo 12 grandes teleras, que se aumentan todos los días, para empezar á beneficiar tan luego como todos los aparatos estén concluidos. Por las noticias que tenemos no dudamos que en el próximo invierno vengan sus cobres á aumentar el movimiento de este mercado.

Mercado de Sevilla: 27 de Agosto.

Cobre en roseta, quintal.	24	ps. fs.
Id. en torales id.	24 ½	id. id.
Hierro colado en lingotes pequeños qqs.	34	rs.
Plomo en galápagos arroba.	86 á 88	rs.
Id. id. mas inferior id.	80 á 82	rs.

BIBLIOGRAFIA.

Tratado de los minerales fitógenos, ó de los combustibles de origen vegetal, conteniendo sus principales caracteres, sus yacimientos, localidades, usos y carbonizacion de la hulla y de la turba, por Enrique Givaudan. 1852. En 12.º de 52 págs. Madrid, imprenta de Minuesa, Carlos Bailly-Bailliére y Establecimiento minero.

Abrégé de géologie, par J. J. d'Omalus D'Halloy. Paris, 1853. Un volume in 12.º 22 rs.

Geodesie ou traité de la figure de la terre et de ses parties, comprenant: la topographie, l'arpentage, le nivellement, la geometrie terrestre et astronomique, la construction des cartes, la navigation: leçon données á la faculté des sciences de Paris, par L. B. Francœur. Troisième édition, revue et corrigée sur les manuscrits inédits de M. Francœur par Francœur fils, augmenté des notes sur la mesure des bases par Hosard. Paris 1855. Un volume in 8.º 44.

Memoires de la société des sciences phisiques et naturelles de Bordeaux. 1854, tome I, 1.ºr Cahier août 1854, 1 volume in 8.º avec 6 planches 42 rs. 1855. tome I, 2.º Cahier janvier. 1855, in 8.º avec 2 planches, 34 rs.

Traité des Paleontologie ou histoire naturelle des animaux fossiles considerées dans leurs rapports zoologiques et geologiques, par F. J. Pictet, professeur de zoologie et d'anatomie comparée á l'Academie de Genève. Seconde édition, revue, corrigée et considerablement augmentée, accompagnée d'un atlas de 110 planches grand in 4.º Paris 1853—55. Sont en vente les tomes 1, 2 et 3 in 8.º et atlas in 4.º Cada uno 80 rs. El tomo cuarto y último está en prensa para salir á la mayor brevedad. En casa de D. C. Bailly-Bailliére.

Sur la geologie de Almaden, d'une partie de la Sierra Morena et des montagnes de Toledo par M. Casiano de Prado. Bulletin de la Societé géologique de France. 2.ª serie, tome douzieme, seance du 5 Fevrier, 1855. pag. 182.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—
PARTE OFICIAL.

REAL DECRETO.

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

Artículo 1.º Se suprime la Escuela preparatoria para las especiales de Caminos, Canales y Puertos y de Minas.

Art. 2.º No se llevará sin embargo á efecto la supresion hasta despues de terminades los exámenes que deben celebrarse en Setiembre próximo.

Art. 3.º Los profesores de la Escuela preparatoria que quedan cesantes en virtud de este decreto, serán atendidos en la provision de cátedras análogas á las que desempeñaban, y dependientes del Ministerio de Fomento.

Los subalternos de la Escuela preparatoria serán tambien atendidos en la provision de cargos análogos á los que respectivamente tenian.

Art. 4.º Se nombra una comision compuesta del Director de la Escuela preparatoria suprimida y de los de las especiales de Caminos, Canales y Puertos, de Arquitectura y de Minas, para que me proponga el destino que ha de darse á las colecciones, efectos y útiles de la primera.

Dado en S. Lorenzo á 31 de agosto de 1855.—Está rubricado de la Real mano—El Ministro de Fomento, Manuel Alonso Martinez.

Tomo VI. (15 de Setiembre de 1855).

Sobre la enagenacion de las minas de Rio-Tinto.

Para seguir la cuestion suscitada entre varios periódicos sobre la venta de esta importante finca, de que dimos cuenta en nuestro anterior número, copiamos hoy la contestación del *Boletín de Comercio* de Sevilla en los números 29 y 30, al periódico *Las Cortes*, y la contestacion del suscriptor á aquel periódico.

«Hace pocos días, en nuestro número 14 correspondiente al 16 del mes anterior, nos ocupamos en contestar al artículo que *La Realidad*, periódico que se publicaba en Huelva, escribió en su número 5, refutando el nuestro del día 23 de junio sobre la enagenacion de las minas de Rio-Tinto.

«*La Realidad* murió sin tiempo para presentarse en el terreno á que la citamos, y comparece en su lugar el periódico *Las Cortes*. Aunque destituido su artículo de toda razon, ilógico en extremo; huyendo de entrar en la cuestion de números y tocando otras muy superficialmente, daremos á pesar de ello algunas aclaraciones en pago de su galanteria al copiar nuestro aludido artículo, aunque su pensamiento estuvo muy lejos de aquella amabilidad, que tanto encarece, á juzgar por lo tardío y ágrío de su censura, hija de un aturdimiento inesplicable.

«Antes de todo recomendamos á nuestro colega cortesano, la lectura de la contestacion á *La Realidad* en nuestro núm. 14, como muy conveniente para cuanto diremos hoy acerca de lo manifestado en el periódico *Las Cortes* en su número 281, correspondiente al día 2 de agosto; lástima no la hubiera copiado como lo hizo de otros.

«Dice el periódico á que nos referimos, que hacemos consideraciones impertinentes que parece no llevan otro objeto que ahuyentar á los licitadores. Nosotros podemos probar con nuestro mismo aludido artículo un deseo contrario, cuando *Las Cortes* no pretende en el suyo sino lo que en nosotros censura, por mas que proteste ser su ánimo el aumento de los bienes del Estado. Para verificar tan laudable deseo, ¿qué camino es mas fácil? ¿Cómo acudirá mayor número de licitadores? ¿Tasando la fin-

ca en su futuro valor, y teniendo en cuenta los cuantiosos desembolsos que habria de hacer el adquirente, ó en el que hoy representa su estado raquítico y numerosas trabas?

«Sabido es que en esta clase de operaciones financieras, de lo que depende el mejor éxito es de la concurrencia: si esta se ahuyenta con exajeradas tasaciones, en vez de provocarla dentro de lo justo y razonable, no tendrá lugar la subasta, que es sin duda el anhelo de *Las Cortes*.

«Estamos conformes en que el Gobierno desconoce las condiciones especiales de Rio-Tinto cuando no ha dado reglas especiales para su desamortizacion. Por eso las reclamamos seguidamente, y este fué el principal extremo que abrazara nuestro aludido artículo, siendo el segundo que la tasacion no se eleve sin justificada causa. Efectivamente, seria absurdo pretender por un diamante en bruto igual valor que al mismo prestarian la inteligencia y la muela.

«Nuestra prosáica profesion nos enseñará á estudiar esta clase de negocios segun la práctica racional: es decir, que examinamos la finca ó la cosa hoy, tal cual se encuentra; estudiamos despues las mejoras de que es susceptible; calculamos el capital que para ellas se necesita: el flotante indispensable é intereses que devengan. Visto el resultado decidimos. Ya está satisfecha la curiosidad de nuestro colega, pues que conoce nuestro sistema para medir el valor de un objeto; si él sabe de otro que no sea poético, nosotros le agradeceriamos la leccion.

«Por mas que *Las Cortes* lo estrañe no aceptaríamos la España, segun la pinta, por un maravedis mas del resultado que dieran nuestros prosáicos cálculos, teniendo en cuenta las mejoras que pudiera recibir de nosotros. Por gravosa que suponga nuestro colega á España, dariamos mucho por ella, lo daríamos por Rio-Tinto; pero este mucho comprenda nuestro contendiente que es relativo y en armonia con las utilidades ó rendimientos que nuestros rígidos cálculos nos presentarán. ¿Dónde están esos 3.780,000 varas cúbicas en el criadero que se explota, único que conocemos? ¿Pues, y lo escavado hace tantos años? ¿Por qué no se concretó nuestro colega á medir el ver-

dadero macizo desde las labores inferiores hasta lo reconocido en todas direcciones, y encontraría el verdadero volumen, que es la mitad próximamente del que él anota? Esto sin contar los grandes vanos (cuevas) que podrán encontrarse de las antiquísimas explotaciones que de continuo se presentan.

»Admitiremos aun en favor de nuestro colega que por otro sistema de laboreo que se adoptara, se aprovecharían los pisos y pilares que por el de hoy se dejan: siempre habría que deducir de los cuatro millones de varas, ó cerca de ellos que anota, una tercera parte á que por lo menos ascenderá el mineral ya extraído, tomando en cuenta también el que por precisión habría aun que perder sobre el campo de explotación por imposibilidad de extraerlo ó por su poca ó ninguna ley en cobres. Si á esto aumentamos los mayores gastos que acarrearía en la parte ya escavada esa variación de labores, tendremos una partida mas, y muy respetable, que añadir á los presupuestos de gastos.

»El comercio de Sevilla, sea ó no de *importancia andaluz* ó *atalán*, porque estas no son razones, estudia el negocio á su manera; recoge números que publicará si fuere de utilidad á los licitadores. Por hoy nos reservamos los datos que poseemos, sintiendo no dar gusto al periódico cortesano por mas que á ello nos compela, que no siempre los pobres provincianos nos someteremos á las veleidades cortesanas, pero chocanos que siendo tan aficionado á números se los reserve para mejor ocasión, copiando en lugar de aquellos algunos párrafos del señor Mamby, que será no solo *imparcial*, sino también un sábio industrial; pero que no nos satisface por estar basados sus cálculos en suposiciones, y referirse á mejoras y á un *porvenir* que no existen. Para que este porvenir sea gigante en buenos resultados, repetimos que se necesita otro capital gigante también, y no es justo que los rendimientos futuros de este se abracen en la valuación de hoy.

»Ni el Sr. Mamby, ni *Las Córtes* ni nadie hasta el día *jurar*, volvemos á decir, la existencia de esos criaderos á que aluden, ni mucho menos que suponiendo que existan, no estén saqueados. Suponiendo que sean utilizables, ¿han calculado los

costos de su conquista? ya tocamos otro nuevo desembolso de dudoso éxito cuando menos.

»Presente nuestro colega al debate el cálculo detallado de donde el Sr. Mamby piensa obtener esa utilidad de 17 millones anuales: entonces entraremos en la cuestión de números. El señor Mamby al estampar esos guarismos paseaba ya este país sobre vías ferradas: trastornaba su olfato, quizás, el carbon de piedra en aquellas raquíticas fábricas. Este día no ha llegado: su celebración costará muchos millones al industrial minero; y el Gobierno no debe tener en cuenta esos proyectos, ni como gastados por él esos millones para calcular sus resultados al señalar el valor de Rio-Tinto, hoy en tan reducidas utilidades. Vemos que va pareciendo el *prisma* que tanto chocará á *La Realidad* y que ya facisna á *Las Córtes*.

»Este periódico no aprecia ni contesta ninguna de nuestras razones: solo hace alto en la necesidad que presentamos de la asociación entre los adquirentes caso de que se subdividiera la finca para su venta, ó la necesidad de esportar los minerales si aquella no tenía lugar. Tal es nuestra opinión que acepta nuestro colega en su última parte; tal es su proyecto, que debió esplanar; una vez detallado le haríamos ver su inconveniencia: ha habido mas de uno que ensayó la esportación. En cuanto á la primera parte, de si es ó no conveniente la división de la finca para su venta, nos remitimos á las razones espuestas en nuestro número 5, quedando todas ellas con su valor, puesto que no las rebate; despreciando por su sola autoridad cuanto en pró de la no división aducimos entonces.

»Opina nuestro cofrade que debe aplazarse la enagenación de Rio-Tinto para cuando haya una nueva ley de minería; que el plazo de 15 años para su pago es muy largo, y que la Hacienda debe conservar las casas que allí posee. Todo esto de propia autoridad también, por su solo dicho, sin presentar una sola razón que apoye su aserto.

»¿Para qué necesita esa nueva ley de minería? ¿no bastará una aclaratoria á la desamortización? En caso que la futura gravara ó beneficiara al minero, ¿no correría el dueño de Rio-Tinto las mismas vicisitudes que sus demas compañeros de industria?

Este deseo no puede llevar otro objeto que imposibilitar ó retrasar la venta de aquellos establecimientos.

»¿En qué se funda para calificar de muy largo el plazo de 15 (son 14) años? ¿qué condicion tienen aquellas minas para en este particular, el mas protector, beneficioso y político, separarse del resto de las demás propiedades del Estado? Por el contrario; caso de escepcion debiera señalarse á las minas un plazo mucho mas largo por el grande riesgo inherente á esta industria, que necesita de grandes capitales. No así en otra cualquiera finca, cuyo valor ademas de ser reducido comparativamente, no deja duda alguna por ser conocidos sus rendimientos. En este extremo, mas que en otros, salta á los ojos el deseo de imposibilitar la venta de Rio-Tinto. ¿Qué resultados daria la ley de desamortizacion segun la propone *Las Cortes*?

»¿En qué funda este diario la no enagenacion de las casas de habitacion que allí posee la Hacienda hasta la venta del Establecimiento y unidas á él? Poco enterado el periódico aludido de cuanto en aquella poblacion acontece, pretende hacer esclavos á sus vecinos en vez de operarios. Sobre este particular no queremos estendernos hoy: las casas deben venderse desde luego; porque no son necesarias al establecimiento con raras escepciones, como podrá ver el articulista si se toma la molestia de leer la esposicion de aquellos vecinos, publicada en nuestro numero 15, y que hemos visto repetida en el *Diario Español é Iberia* en los últimos dias del mes anterior.

»Padece un error *Las Cortes* al creer que nosotros fijáramos las contribuciones que tendrá que pagar el adquirente de Rio-Tinto con sujecion á una ley futura: nosotros las señalamos con arreglo á la vigente, que es la única que deberá tener presente el comprador el dia del remate. Lea nuevamente nuestro artículo del 25 de junio y de ello se convencerá.

»Tambien se equivoca nuestro colega al decir que en los primeros años del arrendamiento á Remisa careciésemos de ingenieros: habia mas que hoy, relativamente á la reducidísima minería de aquella época, y el Sr. Remisa tuvo al frente á alguno notable del Cuerpo. Rio-Tinto era ya muy conocido, y desde luego reportó utilidades al Excmo. señor marqués de Re-

misa, que aumentaron sin duda en los últimos nueve años, no porque el criadero mejorase, sino por el sistema de beneficio adoptado entonces, que aunque imperfecto, y hasta ruinoso, no era sino muy conveniente para el arrendatario.

»Al fijarnos en el año 52 fué por ser uno de los de mayor produccion, y el único de conocida utilidad para nosotros: ni antes ni despues, que sepamos, ha dicho el Gobierno el resultado que obtuvo. No hicimos, pues, las cuentas al aire, y si á *nuestra manera*, que podrán no ser del agrado de *Las Cortes*, pero sí exactas.

»Nosotros no dudamos del valor *efectivo* de Rio-Tinto, á pesar de la pérdida *efectiva* de quince mil duros que en nuestro artículo señalamos en el concepto de adquirir la propiedad con la marcha que hoy sigue el Gobierno en aquellas dependencias, y pagando por ellas al Estado un millon de reales por todas contribuciones. Entiéndase, pues, que su valor efectivo, que lo tiene y grande, depende como dijimos de la agitacion de sus dotes productoras.

»Sabemos que existen los planos que el diario madrileño refiere: alguno de nosotros, aunque muy ligeramente, ha tenido ocasion de examinar el topográfico, que con la mayor amabilidad le han presentado los señores Ingenieros, que no han escaseado cuantas esplicaciones solicitára. En él se observa un crecido número de criaderos, además del que hoy se explota, prolongado con estricta y matemática sujecion á su aspecto superficial: criaderos aquellos que nadie ha visto; cuya existencia no podrán *jurar*, repetimos, las autoridades que sobre el papel los han trazado. Estamos conformes en que el compás no se amolda á los caprichos de la fantasia; pero esta ejerce un papel muy principal en los estudios geológicos, segun probaremos en otra ocasion.

»Ahora concluiremos llamando la atencion del público para que juzgue de parte de quien está el deseo de que Rio-Tinto se venda pronto y en su justo valor: cuál de los dos *El Boletín ó Las Cortes* presenta mas sencillos expedientes para una enagenacion tan precisa como conveniente al Gobierno, al Estado, á la finca misma y al pueblo español.»

El *Boletín de Comercio* de Sevilla en sus números 29 y 30 correspondientes al 20 y 22 de agosto ocupa seis columnas contestando al artículo que sobre esta cuestión insertó *Las Cortes* del 2 del mismo. Nuestra réplica no será tan larga.

Verdad es que no hicimos el descuento de lo escavado en tantos años del volumen de 3.780,000 varas cúbicas del criadero que se explota, y ahora diremos que este descuento no pasa de doscientas mil varas cúbicas. Pero aun cuando se añadan ochenta mil varas mas á este descuento, por cuevas de explotaciones antiguas y huecos imprevistos, queda el enorme macizo de tres millones y medio de varas cúbicas por explotar hasta el nivel de la galería de S. Luis, cuyo macizo está reconocido por varios puntos y no limitado por sus extremos de Levante y Poniente. El suponer, como lo hace nuestro colega, que solo queda en pié la mitad de la primera cantidad, es desconocer la historia antigua y moderna de aquel criadero, y solo puede atribuirse á ignorancia ó mala fé. Elija el autor del artículo lo que mas le cuadre.

La casualidad viene en apoyo de nuestras razones, y el mismo Boletín nos la presenta en el suplemento á su número 29. En él inserta un contrato de venta de minerales celebrado en Sevilla el 8 de mayo último entre la junta directiva de la mina Evidencia, en término de Valverde, y D. Jorge Riken, por el que se obliga el último á tomar á la boca de aquella los minerales que produzca con ley de 4 por 100 término medio, hasta la cantidad de cincuenta mil quintales al mes, pagándolos á 4 reales el quintal. Este es un dato que no debe desperdiciarse, porque da una medida del valor del mineral. Y si se compara con el de estas minas, superior en ley, aunque no se aprecie la de oro y plata que siempre se le ha atribuido, y el coste que produce á la administracion ponerlo á la boca de los pozos, que de 1849 á 1853 inclusive ha oscilado entre 4 real y 4 real y diez maravedises el quintal, se convendrá precisamente en que mayor utilidad reportaria el explotador vendiendo el mineral á la boca de los pozos que procediendo á beneficiarle por el método de cementacion artificial, por el que en último término solo le

queda una utilidad líquida de real á real y medio en quintal de mineral estraido.

El futuro comprador de Rio-Tinto puede acometer tres empresas que se pueden subdividir sin la menor dificultad: la explotación de la mina, la construcción y explotación de un ferrocarril minero á Huelva ó Sevilla, y la construcción en uno de estos dos puertos de fábricas de beneficio. ¿Y es de necesidad que la sociedad compradora tome sobre sí estas tres empresas y apronte los capitales necesarios para llevarlas á buen término? De ninguna manera. Como debe ser la que adquiera aquellas importantes minas, tendrá el crédito suficiente para que en vista de su programa industrial y de la falta de las garantías que puede ofrecer, se le brinden mil especuladores á construir el ferrocarril y á levantar las fábricas. Basta para ello conocer la longitud del trazado, de medianas, ó mas bien escasas dificultades, en sus 50 á 60 kilómetros, y el movimiento de la extracción de mineral que con solas ocho minas que hoy concurren á la producción, le falta muy poco para alcanzar la cifra de dos millones de quintales.

Hemos hecho lo posible por complacer á nuestro colega que puede ver ya planteada la cuestión de números. Todas las demás las creemos muy secundarias, por cuyo motivo hemos renunciado á seguir sus provocadores ataques. No agitándonos el interés de la especulación, solo le tenemos en que aquella finca se venda con el mayor provecho del Estado, y á este fin se han dirigido nuestras esplicaciones. El que otra cosa juzgue de nuestro escrito debe recordar la antigua divisa: *Honny soit qui mal y pense.*

UN SUSCRITOR.

Progresos en la fabricación industrial del aluminio.

En la actualidad se están ejecutando ensayos por cuenta del Estado en la fábrica de productos químicos de MM. de Sussex,

en Javel, para la fabricacion en grande del aluminio, es decir, del metal inoxidable contenido en la alúmina, y por consiguiente en la arcilla. Los importantes resultados que se han obtenido ya en esta fabricacion, han sido comunicados á la Academia de ciencias por M. Deville, químico distinguido, á quien se debe este importante descubrimiento, en una memoria sobre el estado actual de la empresa. Al mismo tiempo ha enviado una cantidad bastante grande de lingotes del nuevo metal, primer producto de la fábrica de Javel.

La industria europea espera con impaciencia la realizacion de la promesa que se la ha hecho de poseer un metal inoxidable obtenido á bajo precio. Es evidente, en efecto, que si tal resultado se obtuviese, produciria en todos los ramos de la industria y en los usos económicos una completa revolucion. Procuremos dar á conocer el estado actual de esta cuestion.

El aluminio se prepara tratando el cloruro de aluminio por el sodio, radical metálico de la sosa. Este último cuerpo, de afinidades muy enérgicas, descompone el cloruro de aluminio formando cloruro de sodio y el aluminio queda libre. La fabricacion industrial del nuevo metal comprende segun esto, las tres operaciones siguientes:

- 1.^a Preparacion económica del cloruro de aluminio.
- 2.^a Preparacion económica del sodio.
- 3.^a Descomposicion del cloruro de aluminio por el sodio.

De estas tres operaciones, únicamente las dos primeras han recibido una solucion satisfactoria, la tercera continúa presentando dificultades bastante grandes. Por lo demas, los resultados obtenidos en cada una son como siguen:

El cloruro de aluminio se prepara en la fábrica de Javel, dirigiendo una corriente de cloro gaseoso sobre una mezcla de alúmina y brea. Esta alúmina ha sido obtenida descomponiendo por el calor el alumbre amoniacal, el cual calcinado deja por residuo alúmina pura, y susceptible de producir el aluminio en un estado grande de pureza. El tratamiento de la alúmina por el cloro se hace en una de las retortas de barro que sirven para la fabricacion del gas del alumbrado. La absorcion del cloro es siempre completa y marcha con la mayor regularidad. Como la

retorta se calienta fuertemente y el cloruro de aluminio es volátil, este compuesto destila á medida que se va formando y va á condensarse en una cámara de mampostería revestida interiormente de loza. El cloruro de aluminio así obtenido constituye una sustancia compacta, de una densidad considerable y compuesta de una aglomeracion de cristales de color amarillo.

Todas las materias que entran en la preparacion del cloruro de aluminio son de un escaso valor, á saber: el carbon, el cloro, el carbonato sódico, la creta y el alumbre amoniacal, por consiguiente, el cloruro de aluminio se obtiene á un precio sumamente bajo. Este precio podria disminuir aun de un modo notable, si como ha observado M. Dumas, se escogiese para la fabricacion de este producto, la ciudad de Marsella, donde todas las sustancias necesarias para su preparacion son de un valor insignificante. La preparacion de la sosa artificial que se hace en Marsella en una escala inmensa, da origen á cantidades enormes de ácido clorohídrico, á causa de la descomposicion del cloruro de sodio por el ácido sulfúrico. Este ácido que se pierde en la atmósfera ó se arroja al mar podria servir para producir el cloro necesario para la preparacion del cloruro de aluminio. Por otra parte el carbonato de sosa, que sirve igualmente para la preparacion del cloruro de aluminio, se obtiene en Marsella en cantidad extraordinaria. En fin, el ácido sulfúrico no se halla en parte alguna mas barato que en esta ciudad, y tratando directamente con este ácido las arcillas comunes se obtendria un sulfato de alúmina, del cual se extraeria el aluminio por calcinacion á muy poco costo.

De todas las operaciones que tienen relacion con la extraccion del nuevo metal, la que ofrece hasta aquí resultados mas notables es la preparacion del sodio. Al principio de estos ensayos el sodio solo se obtenia en los laboratorios en cantidad muy pequeña y como muestra en los cursos y secciones de química, siendo su precio de 800 ó 1000 francos el kilógramo. Gracias á las modificaciones que M. Deville ha introducido en la extraccion de este metal, el sodio no cuesta hoy mas que 50 francos el kilógramo; su preparacion marcha con una facilidad y regu-

556

laridad sorprendentes, pues al parecer es tan fácil como la del zinc y tan regular como la del gas del alumbrado.

El sodio no presenta en su uso ninguna de las dificultades ni peligros que debían suponerse, cuando se reflexiona sobre las propiedades bien conocidas del potasio, tan análogo suyo; este descompone el agua á la temperatura ordinaria con producción de llama á causa de la inflamación del gas hidrógeno desprendido, y además cuando se eleva su temperatura arde en contacto del aire. El sodio no presenta ninguna de estas peligrosas propiedades, que hubieran sido un obstáculo invencible en su preparación y en su uso como agente industrial, por el contrario, permanece sin inflamarse en contacto del aire, en completa fusión; y aunque descompone el agua, como el potasio, el gas desprendido no se inflama espontáneamente.

La preparación económica del sodio es un acontecimiento de gran importancia, y se puede asegurar que la ciencia, la industria y las artes que tienen relación con este metal, sacarán un gran partido de las poderosas afinidades químicas de que está dotado.

Llegamos á la tercera fase de la preparación del aluminio, en la que, como hemos dicho, los resultados obtenidos no están á la altura de los anteriores, no pudiéndose aun considerar como una operación industrial la descomposición del cloruro de aluminio por el sodio, la cual continúa ejecutándose en Javel en tubos metálicos que constituyen un aparato de laboratorio y no de industria; por otra parte, la descomposición del cloruro es siempre difícil é irregular, y en fin, el resultado deja mucho que desear. Tal es el obstáculo que detiene en este momento esta importante tentativa; pero esperamos que sea vencida por el ingenioso autor de estos ensayos que han dado ya tan interesantes resultados.

A las dificultades que presenta la descomposición del cloruro de aluminio hay que atribuir el precio elevado que el nuevo metal tiene aun en el comercio, es decir, en las fábricas particulares que han ensayado su fabricación en concurrencia con la de Javel. Las muestras de aluminio que se pueden obtener se pagan de 2 á 3 francos el gramo, 2 ó 3.000 tramos el kilogramo,

es decir, casi tan caro como el oro y 10 veces más caro que la plata, y el fabricante asegura que le vende más barato que lo que le tiene de coste; no es preciso añadir que este precio bajará con las mejoras que sucesivamente se irán haciendo, habiéndose anunciado que estando llamado el aluminio á ser un metal usual, llegará el caso de venderse á 5 francos el kilogramo, cuya animadora profecía nos guardaremos bien de combatir. Para dar á nuestros lectores noticias exactas nos limitamos á exponer el estado actual del problema industrial, en cuya resolución se trabaja con constancia.

(*La Presse.*)

Del ensayo de los minerales y productos metalúrgicos del cobre.

El ensayo de los minerales y productos metalúrgicos del cobre es una operación docimástica muy incierta por los métodos que se han seguido hasta aquí. La vía seca aplicable á ciertos minerales y á algunos productos metalúrgicos no da resultados exactos en muchos casos. La precipitación del cobre en estado metálico, de óxido ó de sulfuro y la determinación por el color de las disoluciones amoniacales, son á su vez métodos especiales para casos determinados.

Mr. Rivot, profesor de la Escuela de minas de París, ha publicado recientemente una nota (1) en la que propone un método rápido y exacto para determinar la cantidad de cobre de los minerales y productos metalúrgicos. Habiendo tenido ocasión de repetir este método, que reúne á la seguridad en el resultado, sencillez y la ventaja de ser general para todos los minerales y productos del cobre, nos ha parecido de utilidad trasladar á la *Revista* la parte del artículo de Mr. Rivot, relativa al nuevo método, sin seguirle en el examen y crítica de los méto-

(1) Note sur les procédés de dosage du cuivre dans les minerais et les produits d'Art par Mr. Rivot. *Ann. des Min.* 5^{me} Serie, T. VI, página 123.

dos empleos hasta aquí, que el lector puede consultar en la memoria original.

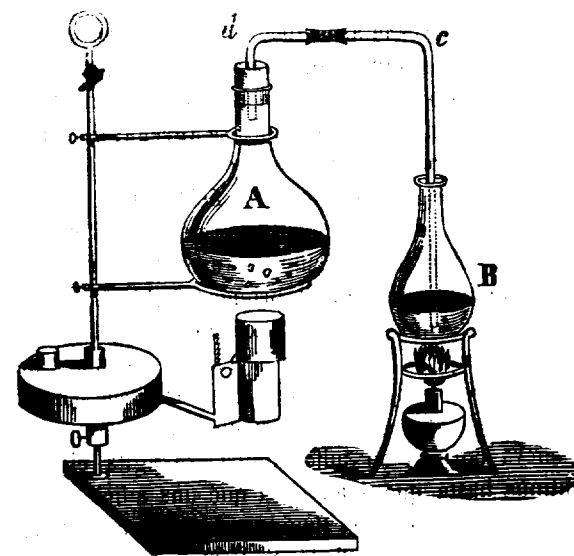
La novedad del método consiste en servirse del sulfocianuro ó rodanuro de potasio; la seguridad del resultado se funda en que el sulfocianuro cuproso (Cu^2CyS^2) es completamente insoluble, y la generalidad, por fin, depende de que el sulfocianógeno forma con los cuerpos que suelen acompañar al cobre como el estaño, antimonio, arsénico, plomo, zinc, níquel, cobalto, hierro, aluminio, calcio, etc., compuestos totalmente solubles.

Las condiciones para el éxito de la operación son: 1.ª preparar una disolución cloro-hídrica que no contenga ácido nítrico ni otros agentes oxidantes: 2.ª que el cobre se encuentre en el estado correspondiente al óxido cuproso.

La primera se consigue fácilmente, porque aunque algunas aleaciones y ciertos minerales no se disuelven en el ácido cloro-hídrico solo, se les va añadiendo poco á poco ácido nítrico hasta que se disuelvan por completo. Se pone la disolución en seguida á evaporar y añadiendo de nuevo ácido cloro-hídrico en pequeñas porciones se consigue destruir poco á poco el ácido nítrico. La disolución de 2 gramas de aleación ó de mineral rico ó la de 5 gramas de mineral ó producto metalúrgico pobre se puede efectuar en un matraz de 500 gramas próximamente de capacidad con una cantidad de ácido equivalente á lo sumo á la tercera parte de la cavida del matraz, y con mucha comodidad puede ejecutarse en una lámpara ó quinqué de Berzelius.

También puede tratarse el mineral con ácido cloro-hídrico y añadir mientras hierve cristales de clorato potásico, ó hacer pasar una corriente de cloro, todo con objeto de no emplear ácido nítrico; pero preferimos la marcha primeramente descrita, por mas sencilla, mas rápida y mas segura, cuidando de no echar con el cloro-hídrico mas ácido nítrico que el que exija el mineral para disolverse, haciendo hervir despues, segun se ha dicho, y añadiendo poco ó poco ácido cloro-hídrico, se destruye perfectamente todo el ácido nítrico. Cuando el mineral está bien molido y se emplea la lámpara de Berzelius la disolución y destrucción del ácido nítrico en exceso, puede hacerse perfectamente en tres cuartos de hora ó una hora á lo sumo.

La segunda condición para el éxito del ensayo consiste en que el cobre se encuentre en estado de óxido cuproso. Entre otros caminos el mas breve y seguro se reduce á hacer pasar una corriente de gas ácido sulfuroso para la disolución cloro-hídrica del mineral ó producto metalúrgico, verificada del modo que he apuntado.



El aparato que se ha empleado en la Escuela de Minas de Madrid para los ensayos que se han hecho por este método está representado en la figura adjunta. (A) Matraz de un litro de cavida, en el que se colocan torneaduras de cobre y ácido sulfúrico concentrado, para el desprendimiento del gas ácido sulfuroso. Está calentado por una lámpara de Berzelius, con la cual se gradúa el desprendimiento del gas que no debe ser tumultuoso, aunque debe cuidarse que sea continuo y regular. No tiene tubo de seguridad, porque la absorción no es temible si se conduce la operación con cuidado. El gas sulfuroso sale por el tubo (ad) que en su mitad está partido y reunidos los dos trozos con un tubo de goma

elástica, según indica la figura. El brazo (c) entra en el matraz (B) que contiene la disolución del mineral filtrada y separada de la ganga ó parte insoluble. Este matraz está colocado encima de un soporte de hierro, y de rato en rato se le calienta con una lámpara pequeña de espíritu de vino, procurando que la disolución esté templada; pero que no pase su temperatura de 70°. Durante media hora se deja pasar la corriente del gas sulfuroso para saturar perfectamente la disolución. No pierde el líquido en este tiempo su color verde azulado; sería necesario que la corriente pasara durante algunos días para que el óxido cúprico se convirtiese en cuproso; pero la presencia simultánea del ácido sulfuroso y del sulfocianuro, que después se agrega, determinan al momento la formación del sulfo-cianuro cuproso. Al cabo de media hora la disolución contiene bastante ácido sulfuroso. Se prepara entonces una disolución diluida de sulfocianuro potásico, y sin suspender la corriente se va echando poco á poco en el matraz de la disolución. El primer efecto es enturbiar el líquido y darle un color pardo rojizo, debido á la formación del sulfocianuro cúprico, agitando el matraz un poco desaparece ese color y se precipita al fondo una sustancia blanca pulverulenta y pesada que es el sulfocianuro cuproso, se vuelve á añadir nueva porción de sulfocianuro, se agita el matraz y así se continúa hasta que se advierta que una adición nueva de sulfocianuro no produce en el líquido aclarado precipitado blanco de sulfocianuro cuproso. Todo el tiempo que se emplea en echar el sulfocianuro y que á lo sumo puede ascender á media hora ó tres cuartos de hora, la disolución debe estar templada y el gas sulfuroso atravesando el líquido sin interrupción.

Si el mineral á mas de cobre contuviera hierro, entonces suele tomar el líquido un color rojo intenso de sulfocianuro férrico. No es fácil entonces observar el color pardo rojizo; pero siempre el precipitado de sulfocianuro cuproso es de color blanco, y la formación de este precipitado la guía mas segura para conocer si hay que añadir ó no sulfocianuro. De todos modos al terminarse la operación suele perder el líquido el color rojo del hierro y se vuelve verde, porque el ácido sulfuroso tarda bastante tiempo en reducir la sal férrica á ferrosa.

Para determinar ahora la cantidad de cobre que hay en el precipitado, ó lo que es lo mismo, la que contiene el mineral ó producto ensayado, se pueden seguir, según el autor, varios caminos, entre los cuales el mas sencillo y seguro es el siguiente: se decanta con cuidado el líquido con el sulfocianuro cuproso á un vaso de precipitados, y se le deja dos ó tres horas para que se enfrie y apose completamente el precipitado. Se filtra entonces la parte clara procurando que el precipitado no se mezcle de nuevo con el líquido. Después se echa un poco de agua destilada en el vaso de precipitados para decantar en el filtro el precipitado y se le lava con agua que contenga unas gotas de ácido cloro-hídrico. El filtro debe ser de bastante capacidad para que el precipitado no llene próximamente mas que la mitad. Para conocer si el lavado se ha terminado, se ensaya una de las gotas que se desprenden del embudo con una disolución diluida de una sal férrica. Por corta que sea la cantidad de sulfocianuro que contenga el líquido filtrado adquiere la disolución férrica un color rojizo. Cuando se observa que ya no se colora la sal férrica se da por terminado el lavado. Se deja secar un poco el filtro en el embudo ó por separado, según el aparato de que se pueda disponer. Se separa entonces el precipitado lo mejor que se pueda del filtro, se quema el papel y las cenizas se reúnen con el precipitado. Se mezcla este en seguida con un volumen próximamente igual al suyo de azufre en polvo, y puesto todo en un crisol de porcelana tarado y cubierto, se calienta en un fuego de carbon (1) por espacio de 10 minutos al calor rojo un poco mas subido que el rojo sombra. El cobre se transforma en sulfuro cuproso Cu^2S . El aumento de peso del crisol representa la cantidad de sulfuro cuproso, cuya composición es 80 de cobre y 20 de azufre; de manera que el aumento de peso del crisol multiplicado por 0,8 da la cantidad de cobre contenida en la cantidad de mineral ó producto ensayado. El sulfuro cuproso se debe enfriar lentamente y mantener tapado el crisol durante el enfriamiento. Como se destaca con facilidad,

(1) Esta operación puede hacerse en un hornillo de mano pequeño.

se puede emplear el mismo crisol en varias operaciones (1).

Hemos ensayado por este método varios trozos de cobre procedentes de la refundición de la calderilla catalana. En los ensayos comparativos hemos obtenido con un trozo en el primer ensayo 96,40 por 100; en el segundo 96,60 por 100; lo cual nos ha hecho adoptar como resultado *oficial* 96,50 por 100. En otro trozo del mismo cobre obtuvimos: primer ensayo 97, segundo 96,50; admitimos 96,66. El cobre en cuestión contenía 1 por 100 de estaño y el resto hasta 100, de hierro, carbon y tierra de la plaza del horno.

Un mineral de cobre piritoso con ganga de cuarzo, de procedencia desconocida, no contenía ni cobre gris, ni pirita arsenical que pudiera complicar el ensayo, calcinado con grafito por dos veces, y la segunda con carbonato de amoníaco, y fundido con flujo negro, sal pura y un trozo de carbon, dentro del crisol obtuvimos 16 por 100 de cobre casi fino. Con el sulfocianuro dió el mismo mineral 16,5 por 100 de cobre.

Tres ejemplares de mineral de cobre de Rio Tinto, en cuyas etiquetas se leía: *mineral de calidad inferior*. Se molieron juntos y se mezclaron perfectamente. Se hicieron tres ensayos de á 5 gramas disolviéndolos en ácido cloro-hídrico al que se agregó un poco de ácido nítrico, dieron el resultado siguiente:

	Residuo insoluble.	Cobre.
Primer ensayo.	0,78 por 100.	3,20 por 100.
Segundo id.	0,78	3,20
Tercero id.	0,78	3,10

La diferencia es de 0,1 por 100 ó de una milésima, lo cual

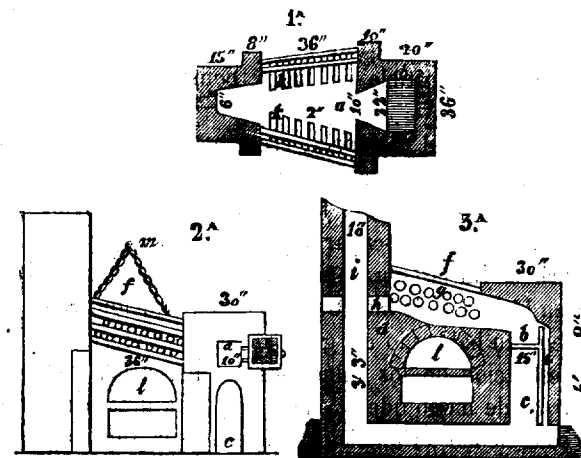
(1) Además del sulfocianuro cuproso, el sulfuro cúprico fundido con azufre en un crisol de porcelana tapado al calor rojo se transforma en sulfuro cuproso. Así que en los minerales y productos metalúrgicos en que no haya metales que den precipitado con hidrógeno sulfurado se puede modificar el procedimiento; se disuelven en agua régia, se filtra y se precipita con hidrógeno sulfurado el cobre. Se mezcla con azufre y se calienta al rojo en un crisol de porcelana saturado. El aumento de peso del crisol multiplicado por 0,8 representa la cantidad de cobre puro.

es insignificante en un ensayo. El método es tan eficaz para las aleaciones ricas como para los minerales pobres que no se pueden ensayar por la vía seca. Las personas algo habituadas al laboratorio pueden desde luego obtener resultados seguros: aconsejamos á los que no tengan costumbre de las operaciones de la química, que hayan dos ó tres pruebas con minerales conocidos, antes de adoptar por seguros los resultados que obtengan.

L. DE LA E.

Descripción del horno empleado en Idria para el ensayo de los minerales de mercurio.

Tomamos la descripción del horno representado en las figuras adjuntas de dos obras alemanas de Docimasia y de Metalurgia (1) que no han sido traducidas á otros idiomas.



La figura 1.^a representa una sección horizontal del horno.

(1) Th. Bodemann. *Probierkunst*. Clausthal 1845. s. 180.
A. Wehrle. *Probier- und Hüttenkunde*. Wien 1841. Erst. Band.
s. 396.

La fig. 2.^a una vista por un costado, y la fig. 3.^a una seccion vertical. Las acotaciones están en pies y pulgadas. Una raya indica pies y dos rayas pulgadas.

a = hogar.

b = la regilla ó parrilla.

c = cenicero.

d = los muros ú obra del horno.

e = canal de ventilacion encima de la regilla.

f = chapa de hierro que hace oficios de bóveda del horno.

g = orificios abiertos en la pared lateral del horno.

h = tragante de la chimenea.

i = chimenea.

k = tubos en que se coloca el mineral y que sirven de retortas.

l = bóveda sobre la que descansa la plaza del horno.

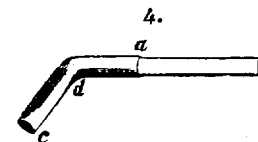
m = cadena para levantar la chapa movable de hierro que sirve de bóveda al horno.

Hornos iguales ó semejantes pueden servir para los ensayos por destilacion de los minerales de arsénico y de zinc. Se calientan con combustible de llama como carbon de piedra, leña seca, etc.

Concretándonos al mercurio, creemos que solo con retortas de hierro es posible obtener resultados de alguna exactitud. Las de vidrio son muy frágiles, las de barro refractario, aunque estén bañadas, dejan escapar vapor de mercurio y alguna vez suelen abrirse. En las obras citadas no se especifica si las que se usan en Idria son de hierro dulce ó de fundicion. Sin embargo, Bodemann hablando en general de las retortas de hierro para la destilacion de los minerales de mercurio dice que «se deben vaciar de modo que el cuello se pueda desatornillar,» (1) y como solo siendo de fundicion pudieran ser vaciadas, inferimos que en Idria realmente se emplean de esta clase. Sin embargo, yo creo preferibles las de hierro dulce, aun cuando son

(1) Man. Lässt sic zoweckmässig zu giessen, dass der Hals, etc. Bodem. Probierekunst. s. 182.

un poco mas costosas de primera compra. Pueden ser mas delgadas y necesitan por consiguiente menos calor para la destilacion que las de fundicion, están menos espuestas á romperse, se pueden componer tambien con mas facilidad y son menos atacadas que las de fundicion. Tampoco en el dibujo se marca ni la longitud de las retortas ni la forma de la alargadera ó del cuello, ni como se une con el tubo ó retorta. Unicamente aparece que tienen 2 pulgadas de diámetro. Aceptando esta medida, la longitud depende de la cantidad de mineral que se quiera ensayar á la vez. Si admitimos que esta cantidad sea de 1 kilogramo á 1 kilogramo 500 gramos para los minerales pobres, y de 500 á 1000 gramos para los ricos, contando con el fundente ó reactivo, las retortas deberán tener 1 pie ó próximamente 0,30 de longitud. El azogue que rindan los minerales, que solo contengan uno por 100 pesará 10 ó 15 gramos de mercurio, segun que se hayan tomado 1,000 ó 1,500 gramos de mineral para el ensayo.



La figura 4 representa la forma que adoptamos para las retortas: *a b* retorta cilíndrica de hierro dulce de 2 pulgadas de diámetro por un pie de longitud; *a d c* alargadera ó cuello de la retorta atornillado en *a*; el ángulo en *d* es obtuso. A la boca *c* se aplica un trapo tupido en forma de tubo que debe tener de 3 á 4 pulgadas de largo, y que se sumerge en el agua del recipiente. Para limpiar las retortas se desatornilla la alargadera. Una retorta de la forma y dimensiones indicadas puede tener de coste de 60 á 70 rs. En el horno descrito caben 26 retortas á la vez.

Entre los fundentes ó desulfurantes, con mayor precision, que pudieran emplearse, no vacilamos en dar la preferencia al flujo negro. El carbon en polvo, por sí solo, puede descomponer el cinabrio con formacion de sulfuro de carbono; hallándose en un estado tan grande de division como el flujo negro, y auxiliado por el álcali, la desulfuracion es completa. Además se verifica á una temperatura mas baja que con el hierro y la

cal, y las retortas de hierro sufren menos con el flujo negro que con los demas desulfurantes. Basta emplear la mitad á una parte en peso igual á la del mineral, segun los casos. Uno y otro deben estar bien pulverizados y perfectamente mezclados antes de ponerlos en las retortas, y despues de colocada la mezcla en ellas se debe poner encima una capa de una pulgada de grueso de flujo negro y procurar que la parte vacía quede completamente limpia. Las retortas se embarran exteriormente con una pasta compuesta de arcilla cruda y molida en partes iguales.

Si en el mineral ó producto metalúrgico hubiese ademas de cinabrio cloruro ó bromuro, en ese caso se corre el peligro de que estos últimos cuerpos se sublimen sin descomponerse, porque la temperatura á que los álcalis pueden descomponerlos es mas elevada que la que necesitan para sublimarse. En tales casos se mezcla el mineral bien molido con carbonato de sosa, se humedece completamente la masa y se incorpora bien y despues se vuelve á secar y se procede al ensayo del modo indicado. El carbonato de sosa precipita el mercurio del cloruro y bromuro en estado de óxido.

Cuando son arsenicales los minerales de mercurio hay que mezclarlos con 4 ó 5 partes de litargirio, que se combina con el sulfuro de arsénico, formando un compuesto fusible, oxida y convierte en ácido sulfuroso al azufre del cinabrio y el mercurio destila por completo.

Por fin, los minerales y productos sumamente pobres se ensayan por el método siguiente de Berthier (1). Si la ganga fuera de carbonato de cal se trata con ácido acético hasta que cese la efervescencia, y se recoge en un filtro la parte insoluble que contiene todo el mercurio. Esta porcion se trata entonces con agua régia y se filtra lavando bien lo insoluble. El líquido filtrado se evapora á sequedad: se le mezcla con carbonato sódico se humedece con agua y se vuelve á secar. Se le mezcla entonces con un peso igual al suyo de flujo negro y se destila en retorta de vidrio ó de hierro. Si la ganga no fuera

(1) Ann. des mines, 4.^{me} serie. T. III. pag. 820.

de carbonato de cal se trata desde luego con agua régia y se continúa la marcha descrita. Siempre debe tomarse una cantidad de consideracion como 1 kilogramo para hecer esta operacion. Si la ganga, como suele suceder, fuera insoluble en el agua régia, se necesita poco ácido para la disolucion, con tal que se tenga cuidado de moler perfectamente el mineral.

Nos hemos estendido, al hablar del horno de Idria, en pormenores del ensayo, porque deseáramos que algun dia se hiciesen en Almaden, y quedasen resueltas una porcion de cuestiones á que no puede darse solucion sin saber con certeza á cuanto ascienden las pérdidas en el beneficio.

L. DE LA E.

Resumen estadístico de la industria minera de la provincia de Huelva en el año 1854.

Aunque son varias las minas que hay demarcadas en esta provincia, y se hallan en camino de obtener la concesion bastantes expedientes, solo figuran en este resumen aquellas que benefician sus minerales en fábricas propias construidas á su inmediacion.

El resultado total del citado año en las diferentes minas que han beneficiado productos ha sido el siguiente:

MINAS.	Término.	Mineral. Quintales.	Cobre. Quintales.
Rio-Tinto (del Estado).	Minas de Rio-Tinto.	853,822	15,895
Admirable (1).	Castillo de los Guardas.	320,000	4,025
Concepcion.	Almonaster.	227,000	3,352
San Miguel.	id.	222,250	4,804
El Tinto.	Zalamea.	147,650	1,198
Peña del hierro.	id.	140,000	375
Poderosa.	id.	52,800	500
Chaparrita.	id.	30,000	»
		1.978,622	27,146

(1) Esta mina está ya en la provincia de Sevilla, pero se incluye en este estado por no responder á esta clase de criaderos de cobre.

que equivalen á 910,166 quintales métricos de mineral y 12,487 de cobre, ó sea 1229 toneladas inglesas de este metal.

Todas estas minas á escepcion de la Chaparrita estaban ya demarcadas antes de publicarse la vigente ley de minería de Abril de 1849.

La mina del Estado produce la considerable cantidad de mineral que se anota en un campo de labor cuya superficie no alcanza á media pertenencia de las actuales, esto es, sus labores están encerradas dentro de una zona de 600 varas de largo por 90 de ancho.

Las pertenencias de las siete minas restantes componen una superficie de algo mas de un millon de varas cuadradas, treinta y cuatro veces como la de la mina del Gobierno.

El mineral que ha estraído la mina del Estado compone el 45,40 por 100 de la producción total: el estraído por las otras siete minas el 56,59 por 100.

La producción del cobre obtenido en el distrito es el 1,37 por 100 de la cantidad total de mineral estraído.

El cobre obtenido en el término de Rio-Tinto, es decir producido por las fábricas del gobierno y empresas arrendatarias, compone el 58,55 por 100 de la cantidad obtenida en el distrito: el producido por particulares el 41,44 por 100.

El cobre obtenido por las fábricas del Estado y empresas arrendatarias es el 1,85 por 100 del mineral estraído que se subdivide del modo siguiente: el departamento de la Hacienda ha dado el 3,70 por 100; el de los Planes 3,04 por 100; y el de la Cerda el 1,92 por 100.

El cobre producido por los particulares el 1,004 del mineral estraído de sus minas.

Los precios que en la subasta pública celebrada en mayo último, obtuvieron los cobres del Estado fabricados en Rio-Tinto, fueron de 114 reales arroba por el de la Hacienda á punto de aleación: 112½ el de la Cerda al mismo punto, y 110¼ el de los Planes á punto de martinete.

Los precios de venta á que se cotiza el cobre en el mercado de Sevilla son á 480 reales el quintal, y 490 el de punto de aleación.

Se han verificado tambien algunas ventas á 500 reales quintal.

La producción total de cobre obtenida en el distrito de Rio-Tinto el año 1854, á los valores que tenía en el mercado de Sevilla, ha importado sobre trece millones de reales.

La cantidad total de mineral estraído al 4 por 100 de ley hubiera producido 79,144 quintales de cobre, que á 480 reales, compondrían la suma de 57.189,120 rs., y si bien no se puede asegurar que todas las minas del distrito alcancen esta ley, tambien es indudable que aun las que de ella esceden no rinden su contenido por el sistema de beneficio de cementación que actualmente se sigue; pero para cambiarlo faltan vias de comunicación sin las cuales es imposible variar radicalmente de sistema.

Al Gobierno toca pues estudiar esta cuestión, é impulsar el desarrollo de esta riqueza con la apertura de caminos á Huelva y Sevilla. La diferencia entre uno y otro rendimiento es de veinte y cuatro millones en el estado actual de las explotaciones; pero abiertas las comunicaciones se multiplicaria en pocos años la extracción de mineral, hasta ofrecer alimento constante á un ferrocarril á Huelva, que podria atravesar diez á doce leguas de distrito minero.

En el laboreo y beneficio de los establecimientos de minas espresados se han ocupado diariamente en el año último 1,600 personas, 65 bestias de tiro y 245 de carga.

En el mismo año se han verificado por los ingenieros de la inspección 110 reconocimientos de registro de minas en la provincia de Huelva y demarcado diez concesiones con veinte y un pertenencias y una demasia.

LUCAS DE ALDANA.

DISTRITO DE CARTAGENA.

1.º 3.º DE 1855.

Nota del Plomo que se ha obtenido en las fábricas de fundición de este distrito en el primer cuatrimestre del año actual, y del que se ha esportado en el mismo periodo.

	Obtenido.	Esportado.	
Lozana 1.º	2.428	2.284	
S. Jorge.	"	5	
S. Isidoro.	7.594	5.270	
Sta. Olimpa.	1.974 55	1.054	
Hermanos.	3.174 25	5.142	
S. Eloy.	1.881	5.280	
Estrella.	168	168	
Vigilante.	2.523	5.132	
Murciana.	"	244	
Paraiso.	1.008	2.084	
Buena fé.	962	1.715	
Lealtad.	2.849 84	2.856	
Lealtad.	645	409	
Cuatro Santos de Cartagena.	4.884 26	5.654 67	
Sta. Adelaida.	1.959 65	3.436 59	
S. Antonio de Pormán.	1.009 65	1.718 56	
Concepcion de Pormán.	1.168 27	720	
Doce Apóstoles.	3.652	4.912	
Constancia.	3.424	2.696	
Dos Amigos.	1.356	5.652	
S. Pedro.	3.899	5.507	
Iluro.	1.944	1.803	
Los Angeles.	7.551	7.859	
Sta. Ana.	3.023	2.525	
Cuatro Santos 2.º	1.986	1.764	
Trinidad.	"	4	34
S. José 2.º	2.135	2.627	
Amistad.	9.581	14.555	
S. Juan Bautista.	1.179	525	
S. Antonio 2.º	4.682	4.853	
Roma.	2.589	2.902	
Pura Concepcion.	2.992	1.411	
Fraternidad.	1.576	1.371	
Alamillo.	1.177	1.177	
Sta. Bárbara.			
Sumas.	86.353 45	96.895 96	

	Obtenido.	Esportado.
Sumas anteriores.	86.353 45	96.895 96
Trujillo.	1.402	296
Virgen del Carmen.	1.767	5.922
S. Francisco Javier.	"	131
Union.	559	426
Sol 2.º	4.707	3.696
Prosperidad.	1.163	914 40
Union del Beal.	1.395 10	1.621 19
Diez Amigos.	"	150
S. José 3.º	1.960 71	4.077 95
S. José 1.º	"	524
S. Antonio 1.º	"	700
San Andres.	1.457	1.492
Ntra. Sra. de los Dolores.	983	1.159
El Milagro.	369	569
Trinidad de las Pocilgas.	1.675 45	442
Carmelitana.	131	"
Totales.	105.902 75	116.532 50

Procedentes del distrito de Mazarron se han esportado tambien. 617

Total. 117.169 50

NOTA. De los espesados 117.169 quintales 50 libras de plomo esportado, lo han sido para el extranjero 104.225 quintales 55 libras, y con destino para refundirse en Adra, Almería y Aguilas los restantes 12.945 quintales 95 libras.

Minerales embarcados en este tercio.

De la clase de carbonatos plomizos, para beneficiarse en las fábricas de Aguilas, Garrucha y Málaga.	26.600
De la clase de cobrizos con destino á Marsella.	600
Total.	27.200

Recaudacion verificada en el mismo tercio.

Por el 5 p.% de 104.225 qs. 55 lbs. de plomo.	312.676	18
Por id. del esceso de 23 adarmes de plata en quintal de plomo.	64.528	5
Por id. de 600 qs. de mineral cobrizo esportado.	300	
Total suma.	377.504	23

VARIEDADES.

A consecuencia de un ataque fulminante del cólera ha fallecido en Almeria el dia 1.º del corriente, D. Martin de Arce y Villegas, Ingeniero segundo del Cuerpo de minas. Ni los auxilios de la ciencia ni los cuidados y desvelos de sus compañeros los señores Rodriguez y Tirado han bastado para contener los estragos de la enfermedad que le ha llevado al sepulcro á la edad de 25 años.

Hizo sus estudios con brillantez en la Escuela de minas y se distinguió entre todos sus compañeros por su habilidad en el dibujo, tanto de delineacion como de paisaje. Habia sido, á pesar de sus pocos años, ingeniero de las minas de cobre de Changoa en los Pirineos, y de la fábrica de fundicion y de amalgamacion de la misma empresa, director de la fábrica de vidrio de la Luisiana y de las minas de lignito de Reinosa, y servia en la actualidad en la inspeccion de Almeria.

Su aplicacion y talento le habian ya grangeado una reputacion ventajosa entre sus compañeros. Su carácter apacible y bondadoso, su lealtad y la elevacion de sus sentimientos le han conquistado el eterno recuerdo de sus amigos. A sus padres les queda el desconsuelo de no haber podido abrazar en los últimos momentos al que siempre fué hijo tierno, cariñoso y digno de mejor suerte por sus virtudes.

Segun nos escriben de París, lo que mas llama la atención

en el palacio de la Esposicion universal y en el ramo que se notan mayores adelantos desde la de 1851 es en el de metalurgia. La del hierro particularmente ha llegado á un grado de desenvolvimiento sorprendente. Al lado de rails de una sola pieza, cuya extraordinaria longitud apenas se comprende, y de inmensos objetos de fundicion, se ven otras tan delicadas como un libro de hierro de las fábricas de Berlin, cuyas tapas y hojas de gran finura están caladas con tal delicadeza, que pueden competir con el mas fino encaje. Tambien en productos químicos se notan grandes adelantos. El aluminio, el potasio, el sodio y otros cuerpos tan raros como estos se encuentran en cantidades considerables.

Por Real orden de 21 del pasado se concede licencia por dos meses al inspector de distrito D. Ramon Pellico para visitar la esposicion universal de París.

Por Real orden de la misma fecha y con arreglo á lo prevenido en el art. 3.º del Real decreto de 26 de Octubre de 1855, S. M. la Reina se ha dignado comisionar para que pasen á examinar los adelantos de la industria minera en Bélgica y Sajonia, al gefe de 2.ª clase D. José Monasterio y al ingeniero 1.º D. Pio Josué y Barreda, con el disfrute de sus respectivos sueldos, y la pension de 16,000 reales anuales cada uno señalados en el presupuesto vigente.

Por Real orden del mismo dia y en virtud de lo dispuesto en el capítulo 7.º, art. 3.º del presupuesto vigente de minas, se declara el sueldo de 6,000 reales anuales á los diez auxiliares facultativos mas antiguos, que son D. Juan Cabanillas, destinado á la inspeccion de Almeria; D. Pablo Yegros, en la de Almaden; D. Serafin Torres, en Murcia; D. Eduardo Rodriguez-Sampedro, en Oviedo; D. Miguel Moreno Quegles, en Barcelona; D. Pablo Saiz Lozano, en Guadalajara; D. Juan Madrazo de la Torre, en

Zamora; D. Tomas Bravo, en Madrid; D. Domingo Oleiza, en Burgos; y D. Antonio Sabau, en Madrid.

Con fecha 22 de agosto ha sido destinado á la inspeccion del distrito de Oviedo con residencia en la Coruña el ingeniero 2.º D. Ramon Rua Figueroa, encargándole además del cumplimiento de su destino, estudiar y describir el estado de la industria minera y metalúrgica y las demas que principalmente dependen de estas, en las cuatro pròvincias de Galicia.

Se nos ha asegurado en carta que recibimos de Santander que la Sociedad minera denominada La Montañesa, que hace algun tiempo trabaja en el término de Biernoles, ha descubierto en una de sus minas un rico y abundante criadero de calamina, del que se ha calculado se pueden estraer solo de la parte reconocida unos 600,000 quintales. Con este motivo ha vuelto á reanimarse algun tanto la minería de aquel distrito que no dudamos ha de ser de bastante importancia.

La mina S. Antonio de la Jarguilla ha cortado un rico filon, cuyos minerales se han ensayado en la Escuela de minas y han producido 10 por 100 de cobre y 47,48 onzas de plata por quintal de mineral. Escusamos manifestar á nuestros lectores el efecto que ha producido este descubrimiento en los círculos mineros; basta saber que hace pocos dias habia papel de dicha mina á 100 reales, y hoy no se encuentra á ningun precio.

La fundicion de Plasenzuela ha obtenido segun nos escriben 80 quintales de plomo de obra, cuya desplatacion no ha podido verificarse aun por haberse *levantado* la plaza de la copela (que es alemana y no inglesa como equivocadamente se dijo en el número anterior.) Tan luego como se haya reparado dará principio la copelacion.

Segun nuestras noticias parece ser cosa resuelta la admision

de alumnos este año en la Escuela especial de ingenieros de minas.

En la seccion de noticias de la *Gaceta* del 12 del actual se dice que el Ministro de Fomento, consecuente con la idea que anunció en el preámbulo del punto de supresion de la Escuela Preparatoria, ha formado las bases de un arreglo general de la enseñanza profesional, ó de las escuelas especiales, á las cuales dedica una atencion preferente. Luego que estos trabajos estén concluidos y hayan sido examinados por el consejo de instruccion pública, cuya ilustracion es una prenda segura de acierto, serán no publicados por un decreto, como algunos periódicos han temido, sino presentado segun parece á las Córtes constituyentes.

La provincia de Murcia descansa completamente de sus faenas mineras. Si se exceptua la parte de Cartagena, puede decirse que en el resto de la provincia no se ocupa nadie de minas. Injusto é inesplicable es este abandono, sobre todo en las circunstancias actuales, en que tan necesario es atender á las clases jornaleras.

La mina Buena Fé de Fenbuena (Aragon) parece que ha contratado la venta de una gruesa partida de mineral de cobre al precio de 90 reales quintal con una casa inglesa. Este distrito minero cada dia ofrece mayor interés.

Por Real órden de 11 de setiembre S. M. se ha dignado conceder al ingenio 1.º mas antiguo D. José Aldama, el ascenso á jefe de 2.º clase que le corresponde por fallecimiento de D. Enrique Bayo; y para la última plaza de ingeniero 1.º al mas antiguo de los segundos D. Eduardo Fourdinier.

Creemos que muy en breve se va á ensayar en el ferrocarril de Aranjuez en presencia de las autoridades competentes

el sistema de señales eléctricas para prevenir los accidentes en los caminos de hierro, del Sr. Fernandez de Castro.

En las cercanías de S. Martín de Valdeiglesias se ha establecido una pequeña fundición de plomo con objeto de beneficiar los minerales de las minas de Almoros, Ladrada y otros pueblos de aquellas inmediaciones. Sabemos de una mina llamada La Dolorosa, que ha encontrado un filon de galena, y que ofrece algun porvenir.

Mercado de metales.—Londres 8 de Setiembre.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra.	1. 9½ á	1	10
Cobre ingles de regular afino, ton.	126	»	»
superior.	129	»	»
de la América del Sur.	110 á 112	»	»
Estaño ingles en barras.	126	»	»
Hierro de Walles id. en Londres.	9-10 á 9	15	»
de Staffordshire, id.	12 á 12	10	»
en rails de Walles.	8-10 á 8	15	»
Hierro colado, en id. (n.º 1.)	5 á 5	5	»
Plomo ingles en barras.	23 á 23	10	»
en planchas.	24	»	»
español en barras.	22 á 22	10	»
Minio.	24 á 25	»	»
Albayalde.	26-10 á 29	»	»
Zinc en hojas.	29-10 á 30	»	»

ERRATA DEL NÚMERO ANTERIOR.

Pág.	Lin.	Dice.	Debe decir.
534	2	tapon de corcho	tapon de asa

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—o—o—

Ensayo de una descripción del tratamiento metalúrgico de los minerales de plomo en el distrito de Linares, por el ingeniero segundo don Carlos María de Otero.

(CONTINUACION.)

CAPITULO III.

MARCHA GENERAL DE LAS OPERACIONES DEL LAVADO EN POZO-ANCHO.

PRIMERA PARTE.

Minerales gruesos (remolidos del país.)

En este establecimiento la instalación de la máquina del sistema de Cornouailles, que desagua la mina, y la del malacate principal de extracción (que está comunicado con todos los demás colocados sobre el filon por medio de un ferro-carril) está situada á un nivel mas alto que el del taller de lavado. Hay, pues, un largo muelle de mampostería, debajo del cual están colocados todos los *passes* donde vierten los wagones que, viniendo por el camino de hierro y cargados con el producto mineral extraído por los diversos malacates, siguen su curso por la prolongación del camino, que pasa por encima de la boca de los *passes* y vierten en ellos: sobre los *passes* y el ferro-carril, y sostenidos por piés, derechos corre un canal ó acueducto de tablas, que comunica con los *passes* por medio de unos tubos verticales de madera colocados sobre cada uno de estos

578
aparatos: una pequeña compuerta de colisa arregla la salida del agua.

El mineral vertido en la tolba de mampostería del Pass sufre un aclarado por la abundante corriente de agua que la suministra el conducto vertical: llega bien de deslamado á la mesa donde se aparta ó clasifica á la vista en tres productos.

Alcohol puro.

— mezclado con ganga.

Piedra ó ganga que se desecha y arroja sobre el costado del aparato.

Como este trabajo se hace en varios passes á la vez, la acumulación de piedras ó escombros crece de un modo notable: se recogen estos en espuestas y se arrojan en un wagon, que cuando está lleno, es transportado sobre un ferro-carril que se prolonga por encima de una esplanada de escombros, y se vierte en un extremo sobre los taludes. No es lo menos digno de notarse en este vasto establecimiento este orden previsor que hay en la colocación de los escombros, y sin el cual era ya llegado el día de verse embarazado en sus operaciones y en el desarrollo de sus talleres por este obstáculo.

Al mismo tiempo que sobre la mesa del Pass se obtienen los tres productos citados, el mineral menudo, pasando al través de la regilla y conducido por el canal al strake, suministra otros dos productos: en la cabeza y medio ó cuerpo del strake se obtiene alcohol mezclado con ganga, y en los piés se obtienen granzas estériles que se desechan. Así este aparato suministra tres productos.

A Alcohol puro.

B mezclado con ganga en trozos gruesos.

C mezclado con ganga en trozos menudos procedente del Strake.

C Suele dividirse en $\left\{ \begin{array}{l} c \text{ cabeza.} \\ c' \text{ cuerpo.} \end{array} \right.$

c es bastante puro y c' vá á los harneros.

Antes de pasar mas adelante advertiremos de paso que en este taller, como en casi todos, nunca se limitan en las diversas manipulaciones del lavado á una marcha rutinaria y uni-

forme: en los diversos casos, segun el aspecto del mineral y la naturaleza de las gangas que le acompañan, suelen introducirse en éstas pequeñas variaciones que tienen lugar á juicio del capitán ó director responsable del lavado. Estas variaciones tienden siempre á una economía en el tiempo y en la mano de obra, ó bien á una purificación mayor de las sustancias. La causa local de estas variaciones depende de la que hay en las gangas del mineral, estrayéndose á la vez de tantos puntos distantes entre sí, y á niveles muy diversos. Si la primera circunstancia dá diferencias en las gangas que acompañan al alcohol, la segunda las produce mucho mayores: sabido es que en la primera planta (1) de estas minas suele encontrarse el alcohol en bolas ó nódulos amontonados y cementados por el óxido de hierro, ya enteramente deleznable: otras veces se encuentra como ganga la pirita de hierro estéril ó algo cobriza, que es la generadora de los óxidos que cementan esos depósitos nodulares que acabamos de mencionar, y no es raro encontrar tambien estos nódulos compuestos de óxido férrico bastante compacto y concrecionado, que cuando se dividen por su centro ostentan un núcleo de pirita sin descomponer aun. Estas gangas (que revelan desde luego una explotación somera al que está acostumbrado á ver en estos filones) desaparecen con la profundidad ó por lo menos se atenúan muchísimo, siendo reemplazados por el cuarzo ó por la caliza: esta última ganga es la mas frecuente en el departamento que explota Pozo-Ancho, y cuando el granito que ó siempre ó desde muy corta profundidad constituye exclusivamente la caja de estos filones, se presenta muy feldespático, entonces suele acompañar al mineral una arcilla ferruginosa variable en color, pero que generalmente es rojo oscuro ó pardo, y que en el país llaman güedo (procede de la descomposición del hierro espático).

Generalmente (esta ganga y el óxido férrico deleznable) cuando el mineral se presenta con alguna potencia acompañado de ellas son exclusivas: se concibe bien que en este caso, por ejemplo, los productos menudos que suministra el strake del Pass, no

(1) Cada planta tiene próximamente 30 varas.

580

necesitan mas que un deslamado con una fuerte corriente de agua en el trunk-buddle.

Hecha esta aclaracion indispensable continuaremos la marcha de los productos en las diversas manipulaciones.

Volviendo á los tres productos obtenidos en el Pass se tratan como sigue:

A se pone aparte.

B se conduce inmediatamente en carritos de mano á las eras de trituracion situadas bajo un hangard, donde las mujeres lo dividen en trozos de tamaño variable entre el de un puño y el de una nuez, y obtienen de él dos productos.

b Mineral puro.

b' Mineral mezclado con ganga.

Los productos A y B se van acopiando aparte, y cuando hay una cantidad de consideracion se dedica á ellos esclusivamente una molienda.

En cuanto al producto b' unas veces se pasa directamente á los cilindros, donde la trituracion se reduce á un tamaño poco mayor del de un guisante, y otras se somete antes este producto á un cribado á mano, para evitar la trituracion de la parte menuda y entregar solo al molido la parte gruesa: preparada esta parte por los cilindros, cae conducida por una tolba á la criba cónica, y los granos de un tamaño conveniente pasan al través de las mallas de la criba y caen sobre el canal inclinado y provisto de una abundante corriente de agua que los transporta á los patuillés del strake del molino, de donde pasan por unas aberturas practicadas en la parte anterior de la caja del patuillé á los strakes ó mesas donde se lava con pala contra la corriente en la forma que hemos explicado al ocuparnos de este aparato: se obtienen dos productos.

Los productos b'' de la cabeza del strake, que son generalmente bastante puros, y los b''' del cuerpo y piés del aparato.

Cuando el mineral que sale de la mina es bastante puro y sus gangas son muy deleznable y escasas y compuestas de arcilla ú óxido férrico, entonces el producto c obtenido en la cabeza del strake del pass se somete á un lavado ó aclarado con

gran corriente de agua en el trunk-buddle: de todos modos este tratamiento es el que sufre directamente b'', y cuando se vé que está suficientemente aclarado se saca para secarlo y se se conduce al almacén.

Los productos c' y b''' se depositan en la inmediacion de los harneros suspendidos.

Hay un largo hangard provisto de gran número de estos harneros y situado á la inmediacion del molino. A este cobertizo ó hangard se transportan en carritos todos los productos b''' para lavarlos en los harneros que están únicamente destinados al tratamiento de los productos b''' que suministra el strake de los cilindros.

En cuanto á c', aunque sufre un tratamiento igual, se hace en otros harneros suspendidos tambien: pero colocados en la inmediacion de los passes para mayor orden y comodidad.

A medida que en estos harneros se va arrojando la granza separada en la parte superior por la manipulacion, se vuelve á cargar por medio de una pala del monton inmediato el mineral en el harnero, y así se continúa hasta que haya una cantidad considerable de mineral preparado sobre la regilla del harnero. En este caso se saca este producto con la paleta de palastro y se conduce al harnero de mano, donde una manipulacion inteligente, dándole diversas inclinaciones combinadas con los sacudimientos verticales, hace salir todas las impurezas á la superficie: concluido este afino ó purificacion el mineral va directamente al almacén.

En la manipulacion del harnero suspendido pasan al través de la regilla gran cantidad de granos de mineral, que acumulándose por un trabajo no interrumpido, producen en la cuba, donde funciona el harena, depósitos de consideracion y bastante puros.

De tiempo en tiempo se desmontan los harneros: se dá salida al agua que llena las cubas y se procede á extraer este producto, que se somete en seguida á un lavado con pala en el trunk-buddle con gran corriente de agua, cuyo trabajo repetido suficientemente, le purifica lo bastante para ir directamente al almacén.

SEGUNDA PARTE.

Minerales finos, arenas y lodos metálicos (schllams).—Gandigas (nombre genérico importado de la Sierra de Gador, que se dá en el país á estos productos.)

Los diversos strakes, trunk-buddle y demas mesas, ya aisladas ó ya formando parte de los aparatos que hemos examinado, están provistas de canales, que vienen á ser como su continuacion, por los cuales se escapa el agua que ha servido en la manipulacion cargada de polvos metalíferos ténues: todos estos canales, ya sean superficiales ya subterráneos (y esta disposicion es muchas veces indispensable por las intersecciones que ocurren en su variado curso) van á parar á pequeños recipientes inmediatos, donde almacenan ó acumulan provisionalmente estos lodos metálicos que se han de someter al beneficio ó tratamiento ulterior de que nos vamos á ocupar.

Todos estos pequeños recipientes comunican por medio de un canal general con otros mayores colocados en la inmediacion del round-buddle y del strake de lavar los schllams. Cuando los primeros recipientes están llenos se suelta por este canal una corriente de agua abundante que arrastra consigo y transporta por este medio las gandigas á estos segundos recipientes: Cuando se ha verificado este transporte se van quitando de arriba abajo las clavijas ó tapones colocados alternativamente en la compuerta lateral de madera que tienen estos recipientes: entonces quedan en un estado pastoso todos estos lodos metálicos acumulados en los depósitos y en el canal de transporte: se van echando sobre el costado de estos aparatos los lodos metálicos estrayéndolos con la pala.

El maestro ó capitán de la lava juzga á la simple vista del tratamiento inmediato á que se deben someter estas sustancias y determina si se han de concentrar desde luego en el round-buddle ó si deben sufrir, antes de tratarlas en este aparato, una concentracion prévia en el strake. El primer caso tiene lugar cuando las partículas metálicas son bastante profusas en el lodo

que se va á tratar para verse á la simple vista, y cuando ademas le dan un color plomizo severo, *sui generis*, propio exclusivamente de los schllams plomizos ricos; y el segundo, cuando no se verifica esta circunstancia, es decir, cuando los lodos tienen un aspecto poco metalífero. Ocupémonos de los lodos metalíferos á propósito para ser tratados en el round-buddle.

Recordaremos de paso que este aparato siempre es doble, es decir, que hay dos pareados para que, trabajando ó cargando en uno mientras el otro se descarga, la preparacion mecánica no sufra interrupcion ninguna. Ya hemos descrito de un modo bastante detallado el modo de cargar este aparato y su manera de funcionar: supongamos, pues, que el depósito formado haya subido hasta algunas pulgadas del borde del recipiente.

En este caso se van separando los tapones de la compuerta lateral de arriba abajo para dar salida al agua interpuesta entre el mineral hasta dejar el depósito en seco. Se procede en seguida á vaciarlo, trabajando en esta operacion dos muchachos con pala, para lo cual empiezan por ir haciendo un surco ancho y circular alrededor de los bordes: este surco se continúa ensanchando y profundizando hasta que llega al piso del recipiente, y que el hueco ocasionado por él forme una corona cilíndrica, cuyo radio menor sea los dos tercios de el del recipiente. Toda esta parte que se ha estraído se desecha por estéril. El apelmazamiento de estos depósitos permite hacer el corte ó talud cilíndrico perfectamente vertical.

Desechada esta parte del depósito se continúa el desmonte del segundo tercio, estrayéndolo con la pala y poniéndolo aparte para un tratamiento ulterior.

El cilindro que queda en el centro, y cuyo radio es la tercera parte de el del recipiente, se desmonta tambien y se estraee del aparato: cuando hay bastante de este primer producto se vuelve á arrojar en el patuillé para que sufra una nueva concentracion en el round-buddle; en cuyo caso cuando está completamente cargado el aparato, el primer tercio depositado al rededor del centro, está ya suficientemente concentrado y no necesita mas que sufrir una purificacion en la cuba de afinar

(cuve-à-rincer) para pasar directamente al almacén como buen schllam de fundición.

Con los productos del segundo tercio del depósito se va haciendo una operación análoga, es decir, que obtenida la suficiente cantidad del primer tercio que ha producido la operación hecha en el round-buddle se vuelve á cargar con él el patuillé del aparato, en cuyo caso verificado el depósito completo, el primer tercio obtenido de esta segunda operación está ya suficientemente concentrado para pasar á la cuba de afinar y entregarlo al almacén.

Reasumiendo lo dicho sobre el tratamiento de los productos finos en el round-buddle resulta que:

El primer tercio, ó sea el cilindro depositado en el centro, desde luego, por el tratamiento de las sustancias propias para pasar á este aparato directamente necesita una mera concentración en el mismo.

El segundo tercio, ó la corona cilíndrica formada por el segundo tercio del radio, sufre exactamente el mismo tratamiento y purificación que los productos que se destinan á pasar directamente al round-buddle.

El resto siempre se desecha por estéril.

Cuando las sustancias no son á propósito para pasar desde luego á este aparato necesitan sufrir una concentración preliminar que los prepara para la operación descrita: esta concentración se verifica en el strake de los schllams del modo siguiente.

Se carga el patuillé por medio de la pala con los schllams que se van á concentrar: la corriente de agua los transporta á las mesas, según hemos descrito al ocuparnos de este aparato. El depósito formado en las mesas se va elevando lentamente, y cuando están llenas se da salida al agua para secar el depósito formado, y se para el movimiento del aparato cerrando la compuerta por donde sale el agua que impulsa á la rueda hidráulica, que da movimiento al aparato.

Entonces se procede á descargarle con pala, desechando el producto depositado en los pies de las mesas por estéril, y se amontona aparte el formado en la cabeza y los pies, ó sea

en los dos primeros tercios de las mesas para someterlo ya á las diversas operaciones que hemos descrito para el tratamiento de los schllams, que se clasifican desde luego como apropiados para pasar á la concentración directa en el round-buddle.

Obtenido en este el primer tercio suficientemente concentrado en el centro del recipiente, se le hace sufrir un afinado en la cuba de afinar (cuve-à-rincer) del modo descrito al ocuparnos de este aparato. En esta purificación se desprenden los schllams de las últimas sustancias interpuestas entre el polvo mineral hasta el punto de subir su ley docimástica, al entregarlo en el almacén al 76 ó 78 por 100.

Espuesto ya el cuadro de la sucesión más general de operaciones, no dejaremos de advertir que en ellas hay una parte discrecional, que excluye las reglas y se guía únicamente por la práctica inteligente del director de la lava.

La economía y grande escala en que se trabaja la purificación de los productos finos, hace que en un taller como este, instalado con los adelantos contemporáneos, y que además tenga un desarrollo considerable, el valor líquido de los schllams de fundición obtenidos en esta segunda parte de la operación del lavado indemnice con mucha aproximación los costos de preparación de los minerales gruesos ó remolidos.

Esta observación, muy admitida entre los prácticos, se eleva á la altura de una regla general en los talleres dirigidos de un modo inteligente y económico.

Hemos seguido paso á paso las diversas manipulaciones á que se somete el mineral en Pozo-Ancho desde que sale de la mina hasta que se entrega en el almacén con destino á la fundición. Echando ahora una ojeada general sobre este vasto taller, se observa en él una falta de orden que á primera vista revela arbitrariedad en la situación relativa de los diversos aparatos: en una palabra, se nota en él la carencia de esa unidad que debiera existir si hubiera presidido á su instalación un plan ó proyecto meditado. Esto es justamente lo que ha sucedido y hemos podido observar muy bien los que, siguiendo paso á paso las inteligentes modificaciones introducidas en este establecimiento, le hemos visto elevarse á la altura del primero, tal vez, que

existe hoy en la Península. En su desarrollo sucesivo todo ha sido lógico. Cuando la producción no había llegado á la cifra que hoy, se instaló el taller de lavado en una escala menor y con un desarrollo próximamente igual al que tiene hoy el que posee la empresa de la Constancia (1). La trituración y clasificación del mineral se hacía á mano, y los schllams se concentraban en cajas ó fosos de lavar y en mesas durmientes. Las perfecciones y mejoras que hemos examinado se han introducido sucesivamente, y de esta sucesión se resiente la disposición general del taller. Hoy se establece en la Fortuna, en Cañada Incosa, un taller que construido desde luego con arreglo á un proyecto tendrá todas las mejoras del de Pozo-Ancho.

Al ver el número de brazos ocupados en este taller y el movimiento no interrumpido de tantos aparatos, cuyo coste de instalación y conservación es considerable, muchas personas del país que se fijan más en la escala de los gastos que en la de la producción, comparando, sin duda, estos medios energéticos é inteligentes con los groseros y mezquinos usados en el país, vacilan en pronunciarse por la economía del método de Pozo-Ancho. No debe darse abrigo ni un momento á esta vacilación. Aun cuando el costo de los minerales entregados á la fundición sea mayor que el que ocasionan los métodos del país, es evidente que la purificación casi absoluta que experimentan los minerales por el método inglés, ocasiona una economía muy grande, mirando la cuestión industrial bajo su verdadero aspecto. Mas económico es pagar á 9 reales, por ejemplo, el mineral preparado en Pozo-Ancho, que á 8 el corriente en las demás minas de Linares.

Es un axioma que la base principal para la buena fundición ó beneficio de los minerales de plomo es la buena preparación de estos: una concentración insuficiente lleva consigo daños, que aunque se miran con desden, no por eso son menores. La presencia del cuarzo en cantidad variable es, por desgracia, demasiado frecuente, y la causa principal que lucha contra la

(1) Esta empresa tiene, sin embargo, aparatos que no se instalan desde luego en Pozo-Ancho: pronto tendrá en marcha un Roundbuddle.

economía y regularidad de la fundición. Él es también la causa de esas enormes pérdidas que se observan en la producción de los hornos con relación á su riqueza absoluta y docimástica. La razón es muy sencilla: siendo el peso del átomo de $Pb=1294,50$; el de la sílice $SiO_2=566,82$, y la fórmula del silicato formado Pb^2Si (1). Cada unidad en peso de sílice se fundirá á espensas de un peso de plomo siete veces mayor.

A parte de esta consideración tan esencial proporciona otras utilidades inmediatas la buena preparación de los minerales: en efecto, eliminando las sustancias estériles se reduce el peso y volumen del mineral, aumentando su ley docimástica, y como el combustible necesario para el tratamiento metalúrgico de sustancias de la misma clase, por punto general, está en cierto modo en relación con el peso y volumen de las sustancias que se someten á la fundición, disminuirá aquel ó dará mayor producción: la eliminación del cuarzo proporciona mayor fusibilidad á la masa, y es tanto más necesaria, cuanto que además de los malos efectos que producen en la fundición, es el cuerpo que hace más infusibles estos minerales.

Bajo este punto de vista, aun, el aumento de temperatura que es preciso desarrollar en un horno de reverbero para la reducción de los minerales cuarzosos, produciendo además una violenta corriente de aire y llama que, fugaz en el horno, se escapa con notable velocidad en la chimenea, ocasiona una gran volatilización de este metal y un arrastre mecánico de las partículas plumizas, cuyas causas aunándose contra la producción originan una pérdida tan sensible, por lo menos, como la que acabamos de examinar anteriormente, mirando las impurezas cuarzosas del plomo bajo el punto de vista de las combinacio-

(1) Esta fórmula del silicato es hipotética: no he podido verificarla por la experiencia. Sin embargo, según Regnault, la sílice y el óxido de plomo se combinan en todas proporciones, y teniendo en cuenta las sorprendentes pérdidas que ocasiona la mala preparación tratando en el reverbero los minerales cuarzosos, y considerando que la sílice se halla á una temperatura elevada en presencia de un exceso de óxidos y sulfatos de plomo, no es violento el admitir la formación de un silicato tribásico.

nes á que dan lugar, dejándole latente en una proporción considerable.

Aun pueden considerarse bajo otro aspecto los perjuicios que la presencia del cuarzo ocasiona en la fundición, considerando la rápida degradación que sufre todo el horno por la excesiva temperatura á que se halla, y más principalmente la erosión á que da lugar en la bóveda, lo que se puede llamar un golpe de fuego continuado.

Hecha esta digresión sobre una circunstancia que se mira con demasiado desden, y que es la primera que se debe tomar en consideración como influyendo del modo más inmediato sobre el éxito de la fundición del plomo, continuaremos anotando las mejoras más recientes que estaban aun estableciéndose en Pozo-Ancho hace poco tiempo.

Aprovechando el declive que forma el terreno en que está instalada esta fábrica hacia el N.O. por la proximidad de un arroyo inmediato, se ha construido en la región del taller donde están situados los aparatos de beneficiar los productos finos una grande alberca ó estanque rectangular, donde se guían por tajeas y acumulan todas las aguas sobrantes del taller del lavado y de las estraidas por la máquina de desagüe (1). La nivelación practicada desde el piso del estanque hasta el piso del arroyo ha dado una diferencia de nivel de 30 pies. Se ha instalado una rueda hidráulica con este diámetro, de cajones y caída superior, la cual pone en movimiento un par de cilindros de triturar iguales á los movidos por la máquina de alta presión. El objeto de estos cilindros es remoler los corzuelos y escombros plomizos que existen en los vaciaderos en una cantidad considerable, después de cuya trituración pasan á las mesas ó strakes, donde empiezan á lavarse y concentrarse, sometiéndose después á una serie de operaciones igual á la descrita anteriormente.

No dejaremos de recordar que siendo el elemento indispensable para la buena preparación el tener disponible la cantidad de agua necesaria, Pozo-Ancho poseía un caudal suministrado por la máquina de simple efecto que desagua la mina, que as-

(1) El conjunto de estas aguas forma un total de 28 á 30.000 arrobas en 24 horas.

ciende á 28 ó 30,000 arrobas en cada 24 horas. La escasez relativa de aguas es la causa principal de que en otros talleres no se lleve la concentración á un grado mayor, pues á pesar de estar encontrados los intereses del comercio de minerales con los del fundidor que los adquiere, la diferencia de precios que origina el grado de pureza de los minerales es siempre más perjudicial al vendedor, que la diferencia de costos que le ocasionaría una concentración conveniente, y tanto más, cuanto que en estas ventas generalmente nunca se toma en cuenta la riqueza docimástica del mineral, y se guían prácticamente por el aspecto que este presenta.

Aunque, como hemos espuesto ya, se ha resistido la idea de una conveniencia industrial en llevar la purificación de minerales al alto grado que se lleva en Pozo-Ancho, no por eso han dejado de difundirse y amalgamarse con los métodos groseros del país algunas de estas mejoras. Así es que hoy se ven con bastante profusión esparcidos los harneros suspendidos para concentración de los remolidos, como más apropiados para obtener con igual gasto en mayor escala este producto. Empiezan también á ponerse en uso para concentrar las gandigas lavadas en arroyos con el legón las cubas de afinar (caves-à-rincer) aunque aplicadas inoportunamente, puesto que el uso que de ellas se hace en este caso es para llevar más allá la concentración de las gandigas; y aquel á que este ingenioso aparato está destinado es solo para purgar los schllams, cuya concentración se ha llevado al más alto grado de las últimas sustancias estériles interpuestas entre el polvo mineral, y que por la pastosidad á que en este da lugar su extrema división, no pueden eliminarse en los aparatos de concentración. Sin embargo, los buenos resultados que del uso aunque imperfecto de estos aparatos se hace, son hoy palpables.

Volviendo á la rueda hidráulica instalada últimamente en Pozo-Ancho para mover un par de cilindros de triturar con el objeto de beneficiar los corzuelos y escombros plomizos de los vaciaderos, haremos notar que, admitiendo para la producción total de aguas suministradas por la máquina de desagüe el tipo de 30,000 arrobas en 24 horas, el trabajo teórico-mecánico de

590

esta rueda en una marcha continua seria de 0,45 caballos de vapor (1).

Si suponemos que en la trituracion operada por estos cilindros se necesita desplegar una fuerza igual á la de los cilindros movidos por la máquina de vapor, es decir, de $5\frac{1}{2}$ caballos, ¿cuántas horas podrán funcionar estos cilindros al cabo de un dia? Llamando x este número de horas, es evidente que debe existir la relacion:

$$\frac{0.45}{5.5} = \frac{x}{24}; \text{ de donde } x = 1 \text{ h. } 57'.$$

Suponiendo que la velocidad de un punto de la circunferencia exterior de la rueda sea mayor de dos metros, y que la capacidad del cajon se llene mas de los dos tercios (2), admitiremos para el efecto útil el coeficiente 0.60, en cuyo caso.

$$x = 1 \text{ h } 40' \text{ con } 5,5 \text{ caballos.}$$

$$x = 1 \text{ h } 57' \quad 4$$

$$x = 2 \text{ h } 10' \quad 3$$

Si por algunas modificaciones favorables, hechas probablemente en la disposicion de la rueda, admitimos como coeficiente del efecto útil 0.75 tendremos:

$$x = 2 \text{ horas } 42' \text{ con } 3 \text{ caballos de vapor.}$$

Probablemente este dato es verosimil, porque aunque la dureza del mineral es considerable, va á la tolva con un tamaño inferior generalmente á una pulgada cúbica, cuya circunstan-

(1) En efecto, 1 caballo de vapor segun mi valuacion equivale á 7,76 arrobas elevadas á 1 vara en 1": las 30.000 arrobas recorriendo una altura de 10 varas darian:

$$\frac{30.000 \times 10}{7,76} = 38659,8 \text{ arrobas elevadas á 1 vara en 24 horas. En un segundo tendremos } = 288420 \text{ kilogramos elevados 1 metro en 24 horas.}$$

$$\frac{38659,8 \text{ arrobas}}{86.400''} = 0,45 \text{ caballos de vapor: de esta cantidad habria que}$$

tomar aun 0,60 ó 0,75, segun la peor ó mejor construccion de la rueda que depende esencialmente del volumen de los cajones y velocidad de la rueda con relacion al gasto de agua.

(2) Cuando se ensayó esta rueda perdian bastante agua los cajones: se trataba de modificar su voluntad.

cia economiza toda esa fuerza acumulada en los otros cilindros para el caso en que se presente un trozo de gran tamaño y resistencia á la fractura por compresion como sucede frecuentemente.

Tomando en cuenta ademas el agua acumulada en el estanque en 2 horas 42' resulta, haciendo los cálculos relativos á esta agua = 3553 arrobas, que pueden trabajar los cilindros á 5 caballos de fuerza 18' que adicionados á las 2 horas 42' hacen un total de

$$x = 5 \text{ horas con } 5 \text{ caballos de vapor.}$$

En cuanto á las dimensiones del estanque, aunque careciendo de datos sobre ellas, podemos calcularlas con los antecedentes espresados: el metro cúbico de agua pesa $\frac{1000 \text{ kils.}}{11,5} = 87$ arrobas próximamente.

Luego la cabida del estanque para producir el efecto arriba espresado deberá ser de $\frac{30.000}{87} = 342,5$ metros cúbicos.

Suponiendo una profundidad de 1 metro las dimensiones de la superficie del estanque podrian ser $\left\{ \begin{array}{l} 34,25 \text{ longitud.} \\ 10 \text{ latitud...} \end{array} \right\}$ por ejemplo.

Con un estanque de una latitud ó profundidad doble de las espresadas podrian trabajar los cilindros cada 2 dias, 2 jornales á 6 horas con 3 caballos de fuerza.

(Se continuará).

Exposicion universal de 1855.

Tenemos á la vista el catálogo de los minerales y productos metalúrgicos que se han presentado en la seccion española de la exposicion universal de París, y de él resulta que hay 158 muestras de carbones y coques de Asturias, Palencia, Córdoba, Girona, Sevilla y Cuenca, de ulla antracitosa de Soria, antracita de Guipuzcoa, y de lignitos de Teruel, Zaragoza, Murcia, Barcelona, Castellon, Alicante y Madrid. Por consiguiente, este ramo de nuestra riqueza minera, debemos creer que está completamente

representado para que se pueda apreciar de algun modo en el extranjero, ya que ni por nuestra produccion de este precioso combustible, ni aun por descripciones detalladas de sus criaderos, hayamos publicado hasta ahora todo el interés que ofrece su explotacion para el desarrollo de la industria en general.

Tambien figuran allí 48 muestras de minerales de hierro, y hierros de todas clases procedentes de Asturias, Leon, Zamora, Palencia, Córdoba, Zaragoza, Teruel, Barcelona, Soria, Cuenca, Gerona, y Provincias Vascongadas, que aun cuando no comprenden todos los centros de produccion de este metal, deben servir para juzgar de las excelentes menas que contiene nuestro suelo. Esto no obstante, es de sentir que nada se haya remitido de las magnificas fabricas de Málaga y el Pedroso, ni de otras, que aunque en pequeña escala, ofrecen un gran porvenir, como sucede á los de Navarra, Guadalajara y Ciudad-Real.

En igual caso se hallan las 57 muestras de plomo que han enviado de Gerona, Tarragona, Castellón, Murcia, Guipúzcoa, Ciudad-Real, Zamora Teruel, Salamanca, Huelva, Sevilla, Córdoba, Jaen y Santander. Todas ellas no dudamos que son de un mérito especial, pero insuficientes para dar cabal idea de este metal en nuestro pais. Cuando la provincia de Almeria ha sido el alma digámoslo así de nuestra mineria, solo por sus abundantes y ricos plomos, es altamente chocante que ni un solo ejemplar figure en aquel gran concurso de todo el mundo: si esta falta, naciese de un recelo algo fundado de hacer allí un mal papel; con nuestros minerales y productos plomizos de aquel litoral, seria disculpable semejante descuido: mas cuando hay una certidumbre de que la metalurgia del plomo en España tiene poco que aprender de ningun otro pais, y que este desarrollo, estos perfeccionamientos son debidos en su mayor parte á los sacrificios y perseverancia de nuestros industriales en aquella costa, no podemos esplicarnos los motivos que estos hayan tenido para oscurecer sus abundantes y hermosos productos en plomo.

El zinc y el antimonio se manifiestan en 33 ejemplares que proceden de Castellón, Santander, Guipúzcoa, Asturias, Albacete, Zamora, Gerona y Barcelona. Como este ramo es uno de los menos explorados y conocidos en España, nada nos sorprende

que se haya olvidado la remesa de otras localidades, aunque si quisiéramos que no hubiesen faltado los ricos sulfuros de antimonio de santa Cruz de Mudela, en la provincia de Ciudad-Real, ya que es tan público el ingenioso sistema de su beneficio, con no pequeñas utilidades para sus poseedores.

De cobre tampoco tenemos mas que 46 muestras, de Madrid, Leon, Huelva, Murcia, Castellon, Teruel, Zaragoza, Huesca, Tarragona, Barcelona, Gerona, Córdoba, Sevilla, Asturias y Zamora. Aunque esta industria se halla por desgracia muy atrasada entre nosotros, nos basta saber el interés que ofrece en toda Europa la estensa formacion de Rio-Tinto, de que se ha hablado diferentes veces en nuestra *Revista*, para que se comprenda el descuido que ha habido en mandar siquiera una muestra de todas las localidades, donde ya es bien cierta la existencia de este rico mineral. Solo de este modo, y aunque nada se esplanasen las condiciones de los muchos criaderos cobrizos que poseemos, podriamos llamar la atencion de los capitalistas para acometer la explotacion y beneficio de este metal.

¡ Dos solas muestras de cinabrio se han mandado á la esposicion universal de Paris!! ¡ y estas muestras son de cinabrio y *rejalgar* procedentes de Asturias! ¿ Se han *abandonado* por ventura los inagotables criaderos de Almaden? ¿ Se han *sublimado* los asombrosos ejemplares que el director é ingenieros de aquel establecimiento lograron estraer de cerca de 500 varas de profundidad en el año próximo pasado, despues de largas fatigas y no pequeños gastos, ordenados por la superioridad? Muy cerca de cien arrobas pesaban dos solos trozos de cinabrio superior, que se depositaran con toda formalidad en aquellos almacenes, creyendo que servirian *esclusivamente* para demostrar una vez mas al mundo entero que eramos poseedores todavía del mas asombroso criadero que se ha conocido hasta ahora en este género; ¡ pero vana ilusion! ¡ inútiles sacrificios de aquellos pundonorosos funcionarios! Los ejemplares del mineral de Almaden, ni se han presentado en la esposicion de Paris, ni creemos que hayan servido para otra cosa que para labrar algunos objetos de capricho, que sirven en los escritorios y mesas de algunos curiosos. Aunque en escala infinitamente

menor, tambien deberian figurar alli los cinabrios de Usagre, en la provincia de Badajoz, los de Chovar y Bayarque, en la de Castellón y Almería. En nuestra opinion, nada debió dejarse de remitir á París de cuanto es objeto de industria minera entre nosotros.

Tambien es mezquina la esposicion de nuestros minerales argentíferos, pues al saber que estos están representados por 52 muestras de las provincias de Badajoz, Madrid, Córdoba, Zamora, Zaragoza, Murcia, Cáceres, Gerona, Cuenca, Huelva, Guadalajara y Pamplona; cualquiera ebará de menos al instante otra multitud de localidades que hay bien exploradas, y aun en productos en otras varias provincias.

Finalmente, se termina el catálogo con 70 muestras mas, de productos minerales, no metálicos, como son los azufres, sal comun, alumbre, sulfato de sosa, mármoles, etc., etc., que aunque estén fuera de la vigilancia, y administracion de los ingenieros de minas, por una de las muchas anomalias que aun subsisten en este pais, pudiéramos demostrar tambien las infinitas muestras que debieran haber enviado á la esposicion y que faltan completamente.

Criaderos de calamina de la costa de Santander.

En el mes de julio último fui invitado por la inspeccion del distrito de Búrgos, y á petición de una empresa, para reconocer y demarcar varias minas en la provincia de Santander, mediante á que los ingenieros, alli destinados, no podian verificar las consiguientes operaciones facultativas por hallarse ocupados en otras atenciones del servicio público. Acepté, pues, la comision que se me conferia, aunque sin pretension alguna por mi parte, creyendo prestar así un servicio á la industria minera, pero como mi residencia en el distrito de Búrgos era accidental, para restablecer mi salud durante las vacaciones de la cátedra que desempeño en la Escuela especial del ramo, y por otra parte la

posicion que ocupó en el Cuerpo impedia el descender á ciertos detalles, me limité á un solo objeto; esto es, reconocí oficialmente seis ú ocho minas, visité otras varias, y en todas ellas manifesté á los interesados el modo mas conveniente, á mi ver, de hacer la designacion de las pertenencias, y les tracé á la vez el plan de labores que debia establecerse, dejando al cuidado de los ingenieros de la inspeccion las demas operaciones para terminar en su tiempo y caso los respectivos expedientes de concesion que en el dia me consta se siguen con bastante actividad.

Naturaleza del terreno y estension y circunstancias del criadero.

Del viaje que hice á mediados del citado mes de julio con el objeto antedicho, resulta que el terreno de la provincia de Santander, así como el de la mayor parte de sus limitrofes, pertenece á la época secundaria comprendiendo los tramos inferiores del terreno jurásico ó sea el lias, y el terreno cretáceo ya neocomiano, ya clorítico, y principalmente tobáceo ó superior que recubre al liásico en varios parajes y se estiende en un vasto espacio tierra adentro de la costa hasta la cuenca del Ebro.

En una de las zonas del terreno liásico frecuentemente accidentado y abundante en caliza de grifeas (*Ostrea cimbium*) y ammonites margaritatus, es donde arman los criaderos metalíferos de la comarca. La dolomia celular (vulgo cayuela) de color pardo y aspecto ferruginoso y la caliza blanca compacta son las rocas que le sirven de matriz ó ganga.

Visité varios pueblos enclavados en el lias, y casi todos ellos pueden considerarse como límites meridionales de la formacion de que se trata. Bárcena de pie de Concha, junto á Reinosa, es uno de ellos donde hay potentes filones de cuarzo con venas de cobre piritoso y abigarrado, aunque de escasa abundancia, tal vez por no estar hasta ahora mas allá de la superficie explorados.

Entre Virtus y Quintanaentello, Viesgo, Ontaneda y las Caldas se encuentran nódulos de hierro pardo implantados en la caliza y tambien algunas bolsadas de galena bastante pura que nunca penetra en la caliza y pizarra negra subyacente. En la

Nestosa, ó hacia el N. E. de la zona jurásica, abunda mas la galena, que de tiempo inmemorial se escava por los naturales del pais para los usos de la alfareria, encontrándose siempre comprendida entre una serie de 4—6 capas paralelas de caliza blanca, desde el tercio de la base hasta la cumbre de la montaña. Allí ya aparece alguna dolomia y no poca cantidad de calaminas; pero donde estas se encuentran en su máximo desarrollo es al extremo S.O.E. de la zona, es decir, en término de Potes, Cabezon, Selix, Udias y el pueblo y puerto de Comillas, cuyos dos últimos puntos por su abundancia el uno, y el otro por sus ventajosas circunstancias locales, formarán indudablemente los dos centros principales de explotacion de este vastísimo campo de labor. El criadero es probable continúe hacia el Este, mas ó menos oculto y mas ó menos desarrollado y próximo á la costa de la cordillera cantábrica, hasta Guipuzcoa, en donde parece existen grandes explotaciones de calamina que, aun no tuvo ocasion de visitar. Las especies mineralógicas dominantes que formarán objeto de beneficio en la comarca de Comillas (Smithsonita y Zinconisa) son idénticas á las de S. Sebastian de Guipúzcoa, sin que falten otras varias, ni tampoco la bleada ya libre ó intimamente mezclada con la galena.

Descubrimiento del criadero y objeto de la nueva empresa.

El hallazgo del criadero de Comillas no fué enteramente debido al acaso, como ha sucedido por lo general en todos los países con los de grande importancia: aqui intervino de algun modo la ciencia. Denunciáronse en un principio la mayor parte de las minas de esta costa como mineral plumizo y para utilizar este metal se comisionó en el año último por varios nacionales y extranjeros á un entendido metalurgista (Mr. Linnéo Terraillon) que ha tiempo reside y tiene montados varios establecimientos de fundicion en España.

Para dar principio á sus trabajos se situó en Torrelaviga, y alli (como debe hacerse siempre para asegurar el éxito en las artes metalúrgicas) procedió á ensayos previos docimásticos, de los cuales obtuvo 50--40 por 100 de zinc. Tal rendimiento y la es-

ploracion posterior del terreno por persona tan competente en calaminas como Terraillon, que estuvo durante varios años al frente del establecimiento de Riopar (S. Juan de Alcaráz) hizo variar el giro de la primitiva empresa: no renunció esta del todo, sin embargo á su primera idea, y para aprovechar el plomo contenido en la galena y en algunas sales terrosas del mismo metal, que se encuentran las mas veces mezcladas con la calamina; ha construido una fabriquita con dos hornos de manga en un molino del conde de las Bárcenas, junto á los baños de las Caldas, pero es difícil que con solo minerales de plomo de este pais pueda sostenerse durante muchos años.

Para entrar de lleno y en grande escala en el laboreo y beneficio de las calaminas, han cedido los descubridores MM. Montluc y el vizconde de Bougy, etc., todos sus derechos al señor D. Juan J. Chauviteau, banquero de Paris, el cual tiene adquiridas mediante escritura pública las minas siguientes, por sí y á nombre de la compañía que representa.

<u>Nombre de la minas.</u>	<u>Número de pertenencias.</u>
Félix.	1
Santa Lucita (antes América).	2
Numa	2
Esmeralda.	2
San Bartolomé.	2
Sinforosa.	2
San Jorge.	2
Guarda.	2
Juana (antes Santa Rita)	2
Teresa (antes Jóven Eugenia)	2
Fé (antes Juanita).	2
Angel de Toporias.	2
Perla (antes Clara).	2

Total de pertenencias. 25

El nuevo director y empresario Mr. Chauviteau, es sugeto de capacidad, instruccion y de bastante esperiencia, adquirida en establecimientos industriales tanto de Europa como de América,

donde estuvo muchos años. Tuvo tambien no ha muchos á su cargo, y con éxito feliz por cierto, los de Bleiberg y Stolberg, en los estados prusianos, que pasan por las mejores fábricas de zinc y de laton de Europa; de forma que con tales circunstancias y con la de hablar como habla correctamente el castellano, es de esperar consiga en nuestro pais el laudable fin que se propone. Mas como una de las condiciones de su escritura de compra se funda, en que no dará principio á los trabajos interia no estén en su poder los respectivos títulos de propiedad ó concesion definitiva de las minas; he aquí por qué préviamente y con decidido empeño se afana por la pronta instruccion de los expedientes, cuya breve terminacion es verdaderamente del mayor interés en bien de la industria, y no dudamos ni por un momento, que la administracion pública se ocupará asiduamente de su urgente despacho. Si así sucede, si la empresa Chauviteau emplea con presteza sus grandes recursos de todas clases, y si no se desatienden los consejos de los ingenieros MM. Potiers, Joriage, etc., y los que, aunque de escasa valía, haya dado mi humilde persona, es de esperar que la nueva empresa obtenga cuantiosas utilidades muy en breve, y que la costa de Santander, y aun el mismo puerto de su nombre, cuenten con una nueva fuente de produccion, sobre las muchas que ya tienen, para el acrecentamiento de su riqueza y prosperidad.

Madrid 9 de Setiembre de 1855.

FELIPE NARANJO Y GARZA.

Mineria de Cartagena.

La industria minera de Cartagena ha avanzado un periodo mas en su desarrollo. La preparacion que sufren actualmente las materias que alimentan la fundicion, la han hecho cambiar de aspecto, descubriendo á la vez un porvenir lisonjero y larga vida.

La grande explotacion que se ha hecho en estos últimos años en los colosales desmontes, que han estado produciendo anualmente hasta 5 millones y medio de quintales de mineral grueso de todas clases, y cuyo contenido en plomo no pasaba de 7 por 100,

término medio, ha escaseado la produccion de un modo notable, siendo insuficiente para sostener mas de 50 establecimientos, levantados á la sombra de tan pingüe finca: la carestia de los fletes desde que comenzara la guerra de Oriente, ha remontado por otra parte el precio de los carbones en un 40 por 100; por manera que los mineros y fabricantes han tenido que ponerse de acuerdo, los unos para buscar nuevas materias con que sostener el laboreo de sus minas y los otros para rebajar en lo posible el consumo del combustible en el tratamiento de estas. El problema está hoy medio resuelto y se trabaja con afan para llegar á su complemento.

La solucion escogitada con grande oportunidad ha sido concentrar los minerales por medio del lavado, lo cual les facilita el aprovechamiento de las granzas y terreras, que, á la vista de minerales gruesos y de mejor calidad, se arrojaban no ha mucho por estériles; así es que en la actualidad se remueven con grande empeño los vaciaderos para utilizar las tierras y trozos mas menudos, que se muelen de un modo imperfecto y se someten á dicha operacion del lavado, 1.º en *cribas de sacudimiento* para clasificar en *garbillos y gandingas* el mineral beneficiable y despues en *cajones ó arroyos* (mesas fijas) para depurar las últimas de la parte arcillosa hasta el extremo que se desea. Pero ha tomado tal incremento este método de concentracion que no se contentan los mineros con lavar sus vaciaderos, sino que se ha abarcado tambien el aprovechamiento de los terreros de la época romana, procedentes sin duda alguna de antiguos lavados, montados al pie de la sierra, y cuyos residuos forman en el dia pequeños montículos cónicos en muchos puntos y en otros planicies dilatadas, sirviendo como los escoriales explotados ya y las grandes escavaciones que se advierten en casi toda la estension de la sierra, como de testimonio ó comprobante de la grande escala con que trabajaron aquellos mineros, señores un dia de este litoral, y de los esfuerzos de todos géneros que hicieron para enriquecer sus minas.

Para formarse una idea de las ventajas que se obtienen desde luego con este sistema, nos bastará decir que las tierras que se someten al lavado, ya sean procedentes de granzas de carbona-

600

to, ya de los terreros antiguos, ó ya en fin las que produce el escombros de los vaciaderos actuales, no contienen en lo general sino 5 á 6 por 100 de plomo y se obtienen garbillos de 20 á 25 por 100 y gandingas de 30 á 50, variando la plata de 1 á 3 onzas en quintal de plomo, la cual se encuentra en mayor cantidad en los primeros. Se obtiene del lavado de 40 á 25 por 100, mitad garbillo y mitad gandingas, pero aunque esta proporción suele presentarse muchas veces, cambia también según la calidad de las tierras.

Los datos que pueden servir de base para los cálculos, deducidos de la experiencia, son los siguientes.

Cada criba con su cajón ó arroyo correspondiente lava en 24 horas de 150 á 180 quintales.

Estos producen, á razón de un 15 por 100, 11 de gandinga de un 40 por 100 de plomo y 11 de garbillo con un 50.

Los gastos de 100 quintales de tierras son en el barranco de Mendoza.

	Rs. vn.
Por jornales, ó mano de obra.	50,59
— portes desde las minas.	10,00
— agua.	11,76
— compra ó valor de las tierras.	100,00
— amortización y entretenimiento de los aparatos.	2,56
Total de gastos.	154,91

Beneficios.

	Rs. vn.
Por 13 quintales de gandinga ó garbillo al 35 por 100 de contenido, según tarifa.	162,50
Cuesta su lavado por todos gastos.	154,91
Beneficio en 100 quintales.	7,59

Se ve pues que teniendo que comprar las tierras y el agua el negocio es de poca entidad y que entra por mucho la cuestión de portes, pues hemos supuesto el caso más favorable.

La tarifa que tienen casi todas las fábricas para pagar las gandingas y garbillos está reducida á establecer el precio de 10 reales al contenido de 50 por 100 en plomo, y subir luego $\frac{1}{2}$ real por cada uno por 100 que escada, de modo que abonar 15 reales por el 40 por 100 y 20 por el 50, descontando siempre la humedad en el peso, que suele ser el 10 por 100. Cuando tienen más de onza y media de plata en quintal de plomo, se modifica esta tarifa en pro del minero, y aun algunas fábricas elevan sus precios cuando el contenido pasa de 40 por 100, pues claro es que cuanto más ricos son los productos, menos combustible consumen.

El sistema de lavados que se emplea en Cartagena, salva su sencillez y la facilidad con que se monta en cualquier parte, está muy lejos de ser perfecto, teniendo sobre todo el defecto capital de no estar suficientemente trituradas las materias que se someten á él, sin cuya circunstancia no es posible evitar grandes pérdidas por el estado mecánico en que se hallan en el hidrato férrico los minerales de plomo, y la manera con que está reparada la plata; estudio muy bonito y de grande importancia, que no hacemos más que indicar, porque nos consta se ocupa de él uno de nuestros jóvenes ingenieros, que están cerca de esta industria y se propone llenar algunas páginas de la Revista.

Los mineros se contentan con macear el mineral, como se hace con el yeso, resultando granos de varios tamaños, que pasan á las cribas envueltos entre la tierra y polvo menudo que produce la trituración por este método tan tosco como antieconómico. Cuesta 10 maravedises cada quintal que se macea.

Dedúcese de lo espuesto que la cuestión capital para sacar del lavado de los minerales todo el partido que hace esperar la grande abundancia de terreros y escombros utilizables aun, es triturar aquellos á un grado de tenuidad suma de una manera muy económica, que esté en relación con su escaso valor, no bastando una máquina cualquiera que funcione bien, sino lo hace en grande escala y es manejable hasta el punto de poderse montar en el sitio en que se necesite; pues si hay que cargar á la manipulación los portes de las tierras, pierde el negocio una parte considerable de su interés. Hay que luchar en Cartagena además

con otro inconveniente de entidad, á saber la escasez de agua, de modo que es tan difícil la posición de estos mineros. que cada día admira más su afán y su constancia por convertir en plomo todas aquellas materias, que le contengan en ínfimas proporciones.

En estos momentos se está montando una máquina de vapor de la fuerza de 60 caballos, cuyo objeto es aprovechar una gran parte de esta para triturar los residuos de un terrero antiguo. (sin perjuicio de los demás minerales que se presenten al mercado) por medio de cilindros de hierro colado. Deseamos á la empresa un éxito feliz, á que es acreedora, por ser la primera que trata de hacer en esta nueva época ensayos en grande por un método más científico, para obtener las materias al estado de polvo, único modo en nuestro juicio de experimentar menos pérdidas en el lavado.

No vemos tampoco lejano el día en que puedan estudiarse en Cartagena los últimos adelantos, que ha hecho en otros países esta parte de la preparación mecánica de los minerales, que está aun en su infancia en todo el litoral.

Otra consecuencia que se deduce de lo espuesto es, que habiendo variado el tamaño de las menas, se habían modificado también los hornos de fundición, que en artículos anteriores tenemos descritos. En efecto, á los hornos de gran tiro ó *atmosféricos* se han sustituido en casi todas las fábricas, otros de 3 toberas, de base cilíndrica, con corriente forzada, suministrada por un ventilador movido por caballerías. En estos hornos se tratan 130 quintales de mineral, de los cuales un 50 por 100 es grueso y el resto gandingas y menudos, mezclando también escoria de la que se separa del reposador, que siempre arrastra algún plomo: se consumen 30 quintales de cok ó sea un 25 por 100 con respecto al mineral, y este da por lo común un 10 por 100 en plomo con 1 á 2 onzas de plata en cada quintal.

Un ventilador alimenta dos hornos y gasta 60 reales en su entretenimiento, por manera que el viento que necesita cada horno cuesta 30 reales diarios.

Los precios del mercado son:

Plomo.	72-73 rs. quintal.
Plata.	23 rs. onza.
Descuento de esta en el plomo.	½ onza en quintal.
Cok al pie de los hornos, según la distancia al mar.	15-17 rs. quintal.

Tal es hoy la situación de la minería de Cartagena, que lejos de decrecer en importancia, presenta cada día nuevos motivos de interés.

J. DE MONASTERIO.

Noticias sobre Australia.

Uno de nuestros consocios en la Revista, residente hoy en Australia, nos comunica algunos interesantes detalles de aquel país, minero de algunos años á esta parte, que creemos leerán con gusto nuestros suscritores.

Las observaciones que nos trasmite se refieren á la comarca aurífera de Ballarat, Creswick-Creek y Eureka (*The Ballarat, Creswick-Creek, etc. Eureka Goldfield*) á 80 millas próximamente de Melbourne, que es la capital de la colonia de Victoria.

La formación geológica corresponde en su base á uno de los periodos más antiguos, siendo esta un esquisto arcilloso atravesado por venas y filoncillos de cuarzo aurífero, á cuyos detritus deben su origen los acarrees y aluviones en que se busca hoy el oro con feliz éxito las más veces, y que descansan inmediatamente sobre dichos esquistos: hay ausencia total de los terrenos carboníferos, zeckstein, Keuper, de los terrenos secundarios y de la mayor parte de los terciarios. Una erupción basáltica, más moderna que los aluviones, ha atravesado este terreno y sirve hoy de dique ó límite á aquellos, habiéndose elevado en algunos puntos á 1,500 piés sobre el nivel del mar.

El terreno está regado por riachuelos y arroyos que se secan en verano, más abundantes en las inmediaciones del basalto, por lo que se advierte más vegetación y más lozana cerca de estos y los cortijos de los labradores, por encontrar mejor pasto para sus ovejas, están también situados sobre la misma clase de suelo.

Los esquistos carecen absolutamente de fósiles y se dividen en dos clases, consistiendo la diferencia en que los unos son simplemente arcillosos y los otros arenáceos con algunas hojitas de mica: su dirección es N.S. magnético con una ligera tendencia al N.E. S. O. con inclinación de 85-90° al E. generalmente: las venas

y filoncillos de cuarzo siguen el rumbo de los esquistos, pero atraviesan su inclinacion. Los mineros distinguen las dos clases de esquistos, cuyo estado es de semi-descomposicion, con los nombres de *Pipeclay* y *Sandtone*, este último sumamente impropio.

En Creswick-Creek se advierte un solo acarreo antiguo, pero en Ballarat se distinguen dos, que aunque de igual origen, é igualmente accidentados por el basalto, se nota cierta variedad entre ellos; el mas inferior, cuya profundidad varia de 120 á 190 piés, está formado de cantos pequeños de cuarzo, tiene menos estension y es mas rico que el superior; este último se halla á 50 y 60 piés de profundidad, es de mayor anchura hasta cerca de $\frac{3}{4}$ de milla inglesa, los cantos de cuarzo son mas grandes y es menos rico que el primero.

Los cáuces del acarreo antiguo tienen una direccion distinta de los riachuelos de hoy, en algunos casos normal, notándose varios accidentes, y entre ellos el de encontrarse interrumpidos 100 y mas metros y hallarse unas veces á 20 y 30 piés bajo el nivel de los valles, y otra á 40 y mas sobre el mismo nivel.

El órden de sobreposicion de las capas en el terreno citado es como sigue:

- 1.º Acarreo mas moderno que el sedimento de cantos rodados de basalto.
- 2.º Acarreo contemporáneo con este sedimento.
- 3.º Basaltos.
- 4.º Acarreos diversos, todos mas antiguos que el basalto, y que recubren siempre el acarreo aurífero antiguo: se encuentran carbon y troncos petrificados.
- 5.º Acarreo aurífero antiguo superior.
- 6.º Acarreos diversos mas antiguos que el anterior, en que tambien se ven varias capas con carbon y troncos petrificados.
- 7.º Acarreo aurífero inferior.
- 8.º Velas y filones de cuarzo, matriz del oro.
- 9.º Esquistos.

La explotacion de las arenas auríferas se hace generalmente por pozos, pues es cortísima la estension de terreno que se concede á los exploradores, como veremos luego, los jornales son sumamente caros y lo mismo los diferentes artículos de consumo. He aquí el precio de algunos de ellos.

El jornal de un peon.	100 reales.
Una libra de patatas.	5-5
— de pan.	4-7
Un cuarto de una oveja.	52-57
Un saco de harina de 100 libras.	250-450

Una medida de avena (40 libras).	100-250 reales.
Id. de salvado (20 libras).	50-140
Un caballo de tiro.	500 duros.
Un carro y un caballo ganan al dia.	20-25

Disposiciones legislativas.—(Gold Regulations) para el beneficio de las arenas auríferas, son tan sencillas como restrictivas. Extraetamos á continuacion algunas de las principales.

«Ninguna persona puede hacer exploraciones sin permiso del *comisionado*, á quien deben pagar al respecto siguiente:

Por 1 mes.	Una libra (96 reales.)
3 meses.	2
6 id.	4
12 id.	8

Las dimensiones de cada concesion son:

Para 1 minero	12 piés	×12 ó 144	pies cuadrados.
2 mineros	12	×24 =	288
3	18	×24 =	432
4	24	×24 =	576

Los mineros pueden reunirse en compañías con la autorizacion del *comisionado* y amalgamar las concesiones, pero están obligados á sostener igual número de obreros que si estuvieran en porciones aisladas.

Ningun minero puede tener reservadas otras concesiones, ni suspender los trabajos, á menos que haya una razon especial, como enfermedad ú otra causa, á juicio del *comisionado*.

Las licencias no son transferibles: no puede hacer uso de ella sino la persona á quien se otorga la concesion.

La explotacion de las venas de cuarzo aurífero se permite segun la longitud de estas, no excediendo nunca de una milla, pero la concesion se hace en público remate al mejor postor.

Para el lavado de las arenas se permite construir balsas en los arroyos con la intervencion del *comisionado* ó sus empleados y tambien abrir pozos en busca de aguas en sitios en que no haya perjuicio para el público. Dicho *comisionado* impone las condiciones con que han de hacerse estos trabajos y aun exige á los mineros un depósito como fianza de su cumplimiento.»

Como se ve, estas disposiciones tienden á coartar la libertad de hacer exploraciones sin conocimiento de la autoridad de la colonia, y á la vez se ha tratado de distribuir la riqueza de un modo exagerado en nuestro concepto, pues no deja de ser aventurado el dar con alguno de los depósitos auríferos y siendo tan corta la estension que se concede para las exploraciones, si se tropieza un depósito en el punto menos rico, cualquier vecino puede

con facilidad sacar el fruto de los sacrificios del que se colocó primero.

En concepto de nuestro amigo aquel país ofrece, bajo el pun-

ESTADO

Generos plomizos esportados por el distri-

Esportadores.	Alcohol á 40 rs. quint.		Plomo elaborado.						
	Sa- ras.	Quinta- les.	5 por 100. Rs. vn.	Per- digones.		Plan- chas.		Caños.	
				Sacos.	Quin- tales.	Ho- llos.	Quin- tales.	Cajas.	Quin- tales.
D. Gaspar Bonet..	1630	2277	4554	1690	422	145	522	146	130
Fernandez y C. ^a									
Castillo y Cámara.									
José Cuenca. . .									
M. A. Heredia. .	282	353	706						
	1912	2630	5260	1690	422	145	522	146	130

VARIETADES.

Hemos leído con la mayor satisfacción el Decreto fecha 15 del pasado por el que S. M. se ha dignado nombrar á D. Luis de la Escosura, Superintendente de la casa de moneda de esta corte. El alto concepto que ha sabido grangearse en el Cuerpo de minas á que pertenece, su esperiencia y vastos conocimiento en la química, y mas que todo, la aptitud y fuerza de voluntad que le distinguen para el planteamiento de grandes empresas fabriles, le hacen tan competente para este cargo, que no vacilamos en felicitar al señor Ministro de Hacienda por su acertada eleccion. Mientras no se siga esta marcha de *buscar hombres para los destinos*, que por sus estudios garanticen el buen desempeño de ellos, nunca saldremos del lamentable atraso en que tenemos casi todos los ramos de nuestra administracion, cualesquiera que sean los deseos y esfuerzos de los ministros ó sus directores generales. Por esta razon quisiéramos que se anunciase la oposicion á

to de vista de sus minerales auríferos, un porvenir brillante pero se necesitan otras leyes y otros elementos de que se carece hoy.

José DE MONASTERIO.

STIGA.

to de Adra en Agosto último á 65 rs. quintal.

Artículos al 75 por 100 para el aforo.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100.		TOTAL. Rs. vn.
Quintales.							Rs. vn.	Rs. vn.	
De alba- yalde.	De plomo.	De pintu- ra.	De plomo.						
				1671	1960	1960	6370		6370
				7343	8076	10353	28526	32	30800
				1343	2087	2087	6782	25	6782
				240	260	613	845		1551
97 ½	20	15		2179	2777	3976 ½	12923	20	12923
97 ½	20	15		12976	15160	18989 ½	55448	9	58428

Adra 26 de Agosto de 1855.

la vacante de ensayador mayor, que ha dejado por su fallecimiento el señor D. José Duro, con lo cual y la reconocida especialidad del señor Corcuera para la maquinaria de que está encargado en este establecimiento, se reuniria un cuadro muy escogido para el personal del mismo.

A consecuencia del nombramiento del señor Escosura para superintendente de la casa de moneda de esta corte, se ha declarado en una Real órden espedita por el ministerio de Fomento fecha 18 del pasado, que quede en la clase de supernumerario del Cuerpo de minas á que pertenece, y que continúe esplicando en la Escuela especial la clase de química analítica; pero sin sueldo ya como profesor. Mas como tambien tenia á su cargo la de química general, y tanto trabajo era incompatible con su actual destino, ha sido nombrado para esta asignatura el ingeniero gefe de 2.^a clase D. José Grande, que se hallaba de inspector del distrito de Murcia.

En la subasta simultánea celebrada el 29 de Agosto en la ciudad de Sevilla, y en esta Côte, de los cobres que hasta fin de aquel mes resultasen existentes en los almacenes de Rio-Tinto, han quedado adjudicadas las partidas que siguen.

4,000 arrobas, á punto de aleacion, marca corona, obtenidas en el departamento de la Hacienda á 115 reales á los Señores Fabre y Compañía, de Madrid.

2,000 arrobas, punto de martinete, del departamento de los Planes á 110,25 reales á la sociedad metalúrgica de San Juan de Alcaráz.

Mercado de metales.—Londres 8 de Setiembre.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra	1. 9½ á	1	10
Cobre ingles de regular afino, ton.	126	»	»
superior.	129	»	»
de la América del Sur.	110 á 112	»	»
Estaño ingles en barras.	126	»	»
Hierro de Walles id. en Londres.	9-15 á 10	»	»
de Staffordshire, id.	12 á 12	10	»
en rails de Walles.	8-10 á 8	15	»
Hierro colado, en id. (n.º 1.)	5 á 5	5	»
Plomo ingles en barras.	23-10 á 24	»	»
en planchas.	24	10	»
español en barras.	25	»	»
Minio.	24 á 25	»	»
Albayalde.	26-10 á 29	»	»
Zinc en hojas.	29-10 á 30	»	»

ANUNCIO.

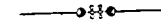
Se ha publicado la segunda edicion del Mapa de Asturias, por D. Guillermo Schulz, en el mismo gran tamaño que la primera, pero con la perfeccion de llevar ahora los nombres de todas las colinas, sierras y montañas con indicacion de la altura de cada una sobre el nivel del mar; se vende esta interesante obra á 40 reales en la Imprenta Nacional, en la libreria de Bailly-Balliere de esta Côte, y en casa de D. Andres Menendez Valdés, de Oviedo; en cuyos tres puntos se hallan tambien ejemplares de la primera edicion á 50 reales.

ERRATA.

Pág.	Lin.	Dice.	Debe decir.
551	2	tapon de corcho	tapon de cera.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



Ensayo de una descripción del tratamiento metalúrgico de los minerales de plomo en el distrito de Linares, por el ingeniero segundo don Carlos María de Otero.

(CONTINUACION.)

SECCION SEGUNDA.

PREPARACION MECÁNICA DE LOS MINERALES EN LA CONSTANCIA.

Como al describir la preparacion mecánica en Pozo-Ancho nos hemos detenido sobre las particularidades de los diversos aparatos, nos limitaremos aquí á anotar las modificaciones de los usados en este taller con relacion á aquellos, y á seguir desde luego la série de operaciones porque pasa el mineral desde la salida de la mina, hasta que se entrega en el almacén con destino á la fundicion en la fábrica de S. Fernando, en la Carolina.

Tratamiento de los minerales gruesos ó remolidos.

El mineral que se extrae de la mina por medio de malacates de caballerías se vierte desde luego, conduciéndolo en carritos de mano, en las tolvas de mampostería, que en Pozo-Ancho llaman *Pass*, y que tambien se conocen en el N. de Inglaterra con el nombre de *Kiln*: estas tolvas están situadas debajo de un muelle de mampostería que domina el taller de lavado.

Tomo VI. (15 de Octubre de 1855).

Estas tolvas ó passes están alimentados de agua por el malacate destinado al desagüe de la mina.

El mineral sufre una modificación igual á la descrita al hablar de Pozo-Ancho. El mineral, pues, se divide desde luego en grueso K y menudo K'.

El grueso que queda sobre la rejilla de la mesa del *Kiln* ó *Pass* se divide en tres productos:

a puro.

b mezclado.

pedras y gangas que se desechan (estas gangas son generalmente calizas).

Esta clasificación se hace por mugeres.

a Se pone á parte para las manipulaciones ulteriores.

b Se conduce en carritos de mano á la era de dividir, donde se reduce con el martillo al tamaño de un huevo.

Cuando el alcohol puro *a* se destina para esponderlo al comercio en este estado, se enserilla desde luego en trozos gruesos: si se dedica á la fundición, entonces se reduce con el martillo al mismo tamaño que el mineral mezclado *b*, y pasa á triturarse á los cilindros lo mismo que el producto *b*.

Los cilindros de la Constancia son de fundición y lisos: están sólidamente instalados sobre traviesas sostenidas por piés derechos de madera, cuyo movimiento lateral está precavido por fuertes tornapuntas, y provistos de un volante que, acumulando la fuerza, vence las resistencias extraordinarias y de contrapesos con palanca, cuya carga gradúa la fuerza de compresión que necesitan desplegar para que se verifique la trituración del mineral: el cilindro cuyo coginete es móvil á colisa y guiado por dos ranuras paralelas, está provisto además de un tornillo de presión que aproxima ó separa ambos cilindros para dejar entre ellos el hueco á propósito para obtener los productos de un tamaño determinado.

Estos cilindros están movidos por dos caballos ó mulos: trabajan por el día durante unas ocho horas, y pueden moler el mineral suficiente para producir cada día á razón de 1000 arrobas de alcohol puro ó limpio. Generalmente su producción mensual en mineral limpio es de 20.000 arrobas poco más ó menos.

Los gastos principales de este aparato consisten en dos caballos que, por el alto precio de la cebada, cuestan hoy. 30 reales.

Un mulero. 4

54 reales.

Este aparato origina gastos de conservación, que sería pesado detallar, pero que incluiremos al presentar una relación de los diversos gastos inherentes á la preparación y del precio á que se obtiene el mineral de recibo para la fundición.

Estos cilindros movidos con caballerías son de una aplicación mas general que los movidos por el vapor, porque no sucede con frecuencia que el desarrollo y producción de las minas y talleres de lavado sea tan grande que necesiten de este último aparato. Bajo este punto de vista haré notar que estos cilindros con todos sus accesorios han sido construidos en el taller de Sanford, en esta Corte, y han costado á pié de fábrica. 12.500 reales.

Los gastos de instalación por un cálculo prudencial pueden ascender á. 5.000

Total. 17.500 reales.

En cuya suma no se incluyen los gastos de transporte.

Hecha la trituración en los cilindros del producto *a*, se lleva al almacén.

El producto *b* después de triturarse se lava con la pala en una era de deslamar (*bassin de bourbeur*) ó, lo que es lo mismo, se somete á la operación llamada *fishing* (remoción del mineral en el agua con pala) que se hace en un foso de tablas provisto de una cabeza ó escalón elevado un pié, por donde cae el agua abundante en cascada, llevando todo el mineral fino y el lodo á un recipiente I, donde se deposita.

Después de esta operación se transporta este producto *b* á la intermediación de los harneros suspendidos por medio de carrillos de mano y se concentra en este aparato.

El harnero suspendido que se usa en este taller difiere poco del de Pozo-Ancho: su fondo en vez de estar formado como en

612

este de alambres de hierro entrelazados, se compone de alambres paralelos entre si, y al lado del rectángulo del fondo: este está provisto transversalmente de barras fuertes de hierro horadadas, de modo que atravesadas por estos alambres que constituyen la rejilla, la dan consistencia y evitan el pandeo y deterioro de los alambres por el peso y la percusion casi continua del mineral al sacudirlos. Sus dimensiones son:

Largo. 5 piés, 6 pulgadas inglesas.
 Ancho. 2 5
 Profundidad. » 5

La cuba en que se mueve, cuyas dimensiones son las necesarias para la facilidad del movimiento del harnero en su interior, tiene 5 pies de profundidad.

El harnero está servido por 2 muchachos, uno de los cuales sacude el harnero saltando asido al extremo de la palanca, y otro que despues de los sacudimientos se ocupa en separar con la paleta de palastro la ganga estéril que arroja ó desecha desde luego, y continúa profundizando la paleta y separando el corzuelo: además carga el harnero con la pala del mineral que se trata. Mientras este desempeña estas manipulaciones, el que está sacudiendo la palanca, aprovecha este intervalo de tiempo transportando en un carrillo de mano el mineral que se lava para que el harnero tenga siempre un acopio. La carga en estos harneros es de 8 arrobas de mineral.

Sabemos que se obtienen de esta operacion 3 productos.

- 1.º El superior, compuesto de gangas ó roca que se desecha.
- 2.º El intermedio ó corzuelo, compuesto de mineral y ganga que se pone á parte para un tratamiento ulterior.
- 5.º El mineral puro y grueso que queda sobre la rejilla, el cual se estraee y entrega directamente en el almacen.

Además se obtiene un 4.º producto que es el mineral puro y fino que pasa al través de la rejilla, cuyo tratamiento consiste en sacarle de la cuba con la pala, despues de dar salida al agua y someterle á la operacion llamada *fishing* en el aparato que hemos descrito al hablar del producto *b*, despues de cuyo tratamiento va directamente al almacen.

El mineral fino y los lodos metalíferos que se producen en

el tratamiento llamado *fishing*, de esta sustancia van por un canal á un laberinto especial II.

Hemos seguido todas las manipulaciones á que sucesivamente se someten los productos *a* y *b* que quedan sobre la rejilla de la mesa del *Pass* ó *Kiln* hasta entregarlos en el almacen.

El producto fino K, que atravesando esta rejilla, cae sobre el canal inclinado, y se deposita en el foso ó *strake*, produce tambien polvos finos y lodos que son conducidos por un canal que empieza en los piés del *strake* y va á parar á un recipiente especial III.

Estos diversos recipientes, que desde luego hemos numerado para mayor claridad tienen por objeto separar los *schllams* y clasificarlos segun su procedencia, y por consiguiente su riqueza relativa.

El producto K que llena el *strake* del *Pass* se estraee con la pala, y se somete á la operacion descrita para deslamarlo (*fishing*), despues de lo cual se trata en el harnero suspendido lo mismo que el producto *b*, sometiéndole á las mismas operaciones, con la única diferencia de que el mineral que pasa al través de la rejilla y forma el depósito de la cuba, teniendo mucha arena y otras impurezas, y no bastando deslamarlo en la mesa con pala para purificarlo de un modo suficiente, se vuelve á lavar en el harnero, echando antes sobre la rejilla de este una capa de mineral grueso de pulgada y media de espesor, con cuya precaucion se puede concentrar sin que lo atraviese. De todos modos para esta operacion se echa mano de los lavadores mas inespertos ó menos prácticos.

Tratamiento de los schllams.

La concentracion de los *schllams* se hace en la Constancia por medio de las mesas durmientes.

Estas mesas se componen de un foso cuyo fondo está poco inclinado y tiene 10 piés de longitud: están provistas de una cabeza, por donde llega el agua á la mesa, elevada sobre el fondo de esta un pié, la cabeza está unida con la mesa por medio de un plano inclinado 45°.

Para tratar estos productos finos se empieza por dejar en seco los recipientes I, II y III, despues de cuya operacion se van retirando con la pala estos depositos y transportándolos en carrillos de mano á la inmediacion de la cabeza de las mesas durmientes.

La manipulacion consiste en tomar una palada de los schllams: y el lavador espone el contenido de la pala á la corriente del agua, de modo que pase sobre él una capa de liquido muy delgada, por este medio se van desliendo los schllams, y para favorecer la operacion pasea lenta y transversalmente la pala ligeramente cargada con un movimiento alternativo hasta que la corriente haya llevado los schllams: la pala se suele inclinar un poco lateralmente para provocar la caida. Despues de haber vertido muy lentamente el contenido de su pala, toma otra palada repitiendo la misma operacion. Al mismo tiempo otro lavador colocado hácia los piés de la mesa tiene en la mano un rable de madera que pasea con suavidad longitudinalmente, y contra la corriente sobre la superficie del depósito formado para igualarla.

Cuando toda la mesa está llena, se procede á descargarla. Se empieza por desechar el tercio inferior por estéril.

El del medio K' se pone aparte para un tratamiento ulterior.

El tercio superior ó primero se recoge y se vuelve á lavar: de esta segunda lava, hecha con las precauciones descritas, se obtiene una parte del primer tercio que es enteramente pura X.

K' se lava otra vez, y de esta operacion se obtiene una parte del primer tercio que es pura y se une al producto X.

Obtenida la suficiente cantidad del producto X se somete á una purificacion en la cuve-à-rincer (dolly-tub).

Los canales que conducen los lodos metalíferos ó schllams á los tres recipientes están cortados en su curso y antes de verter en estos por una série de mesas ó fosos un poco inclinados á que se dá el nombre de *catching-pits*: estas mesas ó fosos tienen un estrechamiento á su entrada formado por dos pequeños muros que forman un ángulo de 45° con los lados mayores del foso (figura 1.ª, lámina VI): están contruidos de ladrillo y

en ellos se deposita la parte mas pura de los lodos metalíferos que el agua lleva en suspension en estos canales.

El depósito formado en los *catching-pits* se deja en seco cuando se van á tratar, despues de lo cual se vacian con la pala y se transportan en carrillos á las mesas durmientes, donde se somete á la misma série de operaciones que hemos descrito al tratar de los depósitos de los recipientes.

Hemos dicho que, el producto X obtenido en el primer tercio de las mesas durmientes se somete á una purificacion ó afinado en la *cuve-à-rincer*. Para esta operacion se empieza por llenar de agua la cuba, y en seguida se coloca al agitador (dolly) haciéndole girar por dos obreros que actúan en las cigüeñas del agitador: al mismo tiempo se va cargando ó derramando el mineral con la pala. Este aparato carga unos 50 quintales, y cuando se ha concluido de cargar se para el giro del agitador y se retira: entonces se golpea la superficie de la cuba, siguiendo la circunferencia dos obreros con mazos de madera que vá á continuacion uno de otro y golpeando alternativamente por espacio de 10 minutos. Entonces se deja correr el agua de la cuba, y seco el depósito, se separa con la paleta de palastro la capa de arena fina que esta operacion ha hecho subir á la superficie. El schllams puro que queda le saca con la pala, y se envia directamente al almacen.

La concentracion de estos productos finos se lleva en la Constancia hasta el 70 por 100 de Pb en el ensayo docimástico. El mineral grueso ó remolido contiene 75 por 100 de Pb.

Este método tan espeditivo, curioso y aplicable en la mayor parte de los casos, tiene la ventaja de una economía sorprendente. El costo que origina la concentracion del mineral en este taller es solo de 16,57 mrs. cada arroba de mineral entregado en almacen, y en este precio van incluidos los gastos de transporte de los minerales que producen las demas minas S. Cristóbal y S. Enrique que surten este taller.

Segun las cuentas de la empresa correspondientes al mes de marzo del año corriente de 1855 las 17.558 arrobas de mineral de fundicion entregadas en el almacen han importado en su preparacion:

Por jornales.	6.471 rs.
Por gastos de transporte.	1.750 rs. 20 mrs.
Varios consumos ocurridos en la preparacion como aceite, esparto, hierro, madera y clavos.	638 rs.

Total gastos. 8.559 rs. 20 mrs.
que equivale á 16,57 mrs. arroba.

Precio de los jornaleros empleados en las diversas manipulaciones de la preparacion mecánica en la Constancia.

Jornaleros.	Jornales.
El maestro de la lava.	15 rs.
Las mugeres que clasifican el mineral.	5
Obreros ancianos que dividen el mineral.	5
Obreros del Kiln para provocar la caída del mineral, desobstruyendo la tolva con pala.	7
Obreros que transportan el mineral en carrillos.	6
Muchachos que retiran el corzuelo, etc., y cargan los harneros suspendidos.	4 á 4 ½
Muchachos que sacuden la palanca del harnero.	5 á 5 ½
Obreros empleados en la caja de deslamar.	6
Id. en las mesas durmientes.	3 ½ á 4
Id. en la cuve-à-rincer.	6

En este taller se han introducido inteligentes modificaciones y economías desde su instalacion, sobre todo en el método de triturar el mineral. Esta operacion se hacia al principio por medio de molinos de mano, que instalados sobre un fuerte caballo de madera, estaban provistos de una doble manivela donde actuaban dos obreros para hacer girar los cilindros: el aparato estaba provisto además de un doble volante que acumulaba la fuerza de los operarios, y facilitaba el vencer las resistencias que oponia la dureza del mineral ó la presencia de un trozo de mayor tamaño. La sustitucion de estos molinos por

el que hoy está funcionando, ha sido una mejora de mucha consideracion.

Hoy estará ya próxima á terminarse la construccion del round-buddle, aparato que por la economía y grande escala en que trabaja no tiene rival para el beneficio de los productos finos, y reasume todos los aletantos que hasta el dia se han hecho para el beneficio de estas sustancias.

Bajo el doble aspecto de la economía con que se obtienen los productos en este taller, y de las mejoras en él introducidas, debe considerarse como muy importante y digno de ser objeto de un estudio especial para un ingeniero que comprenda las necesidades de la industria del plomo.

(Se continuará.)

—♦—

Situacion de la industria minera en Rusia hasta el año 1850 inclusive.

El teniente general Tchekine y el coronel Ozersky han publicado en el *Diario de minas de Rusia*, un trabajo notable sobre la situacion de la industria minera de aquel imperio. Este trabajo se recomienda por la precision de los datos que emanan de origen oficial, y la creémos de suficiente interés para nuestros lectores á quienes presentamos un detallado resumen.

La Rusia ha adquirido desde largos años ha bastante nombre por la abundancia de sus productos minerales: pero en estos últimos tiempos se ha modificado de una manera notable la importancia relativa de estas riquezas. La explotacion y el consumo de metales en la Europa occidental y los Estados-Unidos han tomado una estension tan poderosa, que, bajo este respecto, cantidades que hace apenas veinte y cinco años eran tenidas por considerables, no son en el dia mas que secundarias.

La produccion de metales, en nuestro pais, salvo la del oro, ha aumentado en una proporción mucho menor, lo que reconoce la influencia de tres causas, á saber: 1.ª el empleo del combustible vegetal, que limita necesariamente el desarrollo de la

industria: 2.^a la insuficiente explotación de los combustibles minerales, que está aun naciendo: 3.^a la distribución poco ventajosa de nuestras riquezas minerales, que faltan absolutamente en muchas de las mas grandes regiones del imperio, hallándose principalmente concentradas en el Oural.

La industria en Rusia se dirige sobre el oro, plata, cobre, hierro y sal, y se estiende, aunque mas débilmente al plomo, platino, hulla y antracita. El distrito de Nertchinsk posee minas de estaño, cinabrio y zinc; pero en razon de su lejanía y de su pobreza no se prosigue la explotación. Las minas de Onona produjeron 377 kilogramos de estaño en 1845. (1)

Hierro. El hierro lo producen las forjas de la corona y las de los particulares. Las primeras destinadas principalmente á suministrar esta materia al Estado producen anualmente hasta 527.600 quintales métricos de fundición. De esta cantidad se emplea una parte en la fabricación de aparatos y máquinas y en surtir de primera materia á las oficinas metalúrgicas: sobre 160.000 quintales métricos se consignan al servicio de los ministerios de guerra y marina: el resto que es próximamente la cuarta parte del producto total se entrega á la venta. Las forjas de particulares han elaborado durante el periodo decenal de 1840 á 1850, por término medio del año 1.816,214 quintales métricos de fundición, de los cuales se han obtenido tambien por término medio 1.200,000 quintales métricos de hierro al año.

De esta manera, la producción anual de fundición se eleva á 2.155,000 quintales métricos, que se reparten del modo siguiente.

Las cuatro quintas partes, á saber 1.714,400 quintales métricos provienen de las forjas de cuatro gobiernos (Perm, Orenbourg, Viatka y Vologda), que se conocen bajo la denominación general de *forjas del Oural*.

Nueve gobiernos, situados en las cercanías de el de Moscou

(1) El original frances de los Annales des Mines de donde tomamos este artículo emplea las pesas y medidas rusas que hemos reducido á las métricas para hacerlo mas inteligible y comparable; y en cuanto á las monedas las hemos reducido á las francesas, cuyo valor es tan conocido.

(Kalouga, Nijni-Norgorod, Tamboff, Toulá, Orel, Penza y Kostroma) han producido 562,910 quintales métricos de forjas particulares.

Por último, 55,692 quintales métricos, han sido entregados por las forjas de la corona de los distritos de Olonets, del Altai y de Nortchinsk.

Durante los últimos años la fabricación de la fundición y del hierro ha ido en constante aumento. Si se divide en dos periodos iguales la época de 1858 á 1850 se observa que la producción media anual ha sido como sigue:

1858—1844	{ Fundición. . . 1.716,787	} quintales métricos
	{ Hierro. . . 1.154,478	
1844—1850	{ Fundición. . . 1.915,511	}
	{ Hierro. . . 1.262,898	

que dá á favor del último periodo un aumento de 11 ½ p. %.

Los resultados que preceden indican de un modo bien claro los esfuerzos de la industria para acrecer la producción del hierro. Sin embargo, la necesidad que de dicho artículo se deja sentir en el interior del imperio aumenta de una manera tan rápida, que á pesar de la importación creciente del reino de Polonia y del gran ducado de Finlandia, á pesar tambien de haber disminuido notablemente la exportación que se hacia al extranjero, el precio del hierro se ha elevado en las provincias centrales. Esta alza en el periodo quinquenal de 1858 á 1845 ha sido para el hierro en barras, de medio franco los cien kilogramos. Parece todavia mas sensible por la comparación de los precios de bolsa de la feria de Nijni-Novgorod, que pone anualmente en venta de 575.000 quintales métricos á 655.000 de hierro del Oural. Sobre la plaza misma de la feria rara vez escenden los precios de 49 francos los cien kilogramos, mientras que en el interior se elevan al doble y algo mas. Esto consiste en las dificultades del transporte, á causa de lo imperfectas que son las vias de comunicación, tanto como en la naturaleza del comercio que se efectúa por un gran número de agentes intermedios. De aquí la carestía del hierro en la mayor parte de nuestros gobiernos, y sobre todo en los del Oeste y Mediodía, lo que hace que el consumo de este auxiliar tan indispensable de la industria esté

lejos de corresponder en ellos á las necesidades reales y á la cifra de la poblacion. ¡Cuántas localidades no hay, y aun países enteros, en que los aldeanos ignoran el uso de herrar sus instrumentos de labor, sus carretas y hasta sus caballos!

El interés público exigiria por lo tanto que el hierro se hiciese mas accesible á los consumidores de la clase agricultora. Esto no se puede conseguir sino reduciendo el precio de este metal y acreciendo su produccion, y este resultado á su vez tampoco puede obtenerse sino introduciendo el combustible mineral en la fabricacion. En efecto, el empleo esclusivo de leña en nuestras fábricas entorpece de una manera invencible el desarrollo ulterior de la industria del hierro. Toda medida que tendiese á activarla, produciria, en las condiciones actuales, la consecuencia inmediata de apresurar la despoblacion de los bosques, cuya falta se echa ya de ver en muchos puntos; hay un gran número de fábricas que se ven obligadas á surtirse de combustible de distancias de cien veostas y aun mas. Por otra parte la esperiencia viene en apoyo de estas consideraciones; pues á pesar de las mejoras realizadas en el entretionimiento de los bosques y los procedimientos técnicos de fabricacion, desde 1795, en que fué mas fuerte la esportacion del hierro que se elevó al máximo de 376,740 quintales métricos, la produccion metálica no ha aumentado, durante cerca de medio siglo, mas que en 409,500 quintales métricos ó sea el 40p.%. Esta proporcion es inferior al acrecimiento general de la poblacion en el curso del periodo indicado.

Oro. El oro lo mismo que la plata se explotan casi esclusivamente al Este del Oural, en Siberia y en el Cáucaso. En la Rusia de Europa, la extraccion del oro se encuentra limitada á un pequeño número de depósitos de arenas auríferas, esparcidos sobre la vertiente occidental del Oural del Norte. El gobierno de Arkhangel contiene además, dos depósitos, abandonados ya en el siglo pasado, á saber: una mina de plata, en la isla Medvéji, en el mar Blanco, y otra de oro, llamada mina de Voitsk, y situada en el distrito de Kémi, no lejos de la frontera del gobierno de Oloneto. En esta última, comenzó la explotacion en 1745, se volvió á emprender en 1772 y 1791, cesando comple-

tamente desde 1794; su producto fué, durante un espacio de treinta y siete años, de un poco mas de 74 kilogramos de metal.

En la Rusia de Asia, los gobiernos de Perm, de Orenbourg de Tomsk, de Yenisseisk, de Irkoutsk y los distritos Kirghisses, son los que entregan oro. El primer descubrimiento de depósitos de minerales auríferos tuvo lugar en 1745 en las cercanías de Catherinebourg. La explotacion comenzó allí desde 1752 y continúa hasta nuestros dias en las minas de Bézoff, sin embargo de que ha decaido considerablemente con motivo del vuelo que ha tomado la extraccion de oro en los lavaderos. En efecto, estas minas, cuyo producto se elevó en 1810 al máximo de 560 quilógramos, no dan ya mas que 52¹/₂,74 por año, destinados principalmente á entretener en ellas los trabajos. Existen todavía otros depósitos en las comarcas del Oural, pero son de poca importancia, por cuya causa han sido abandonados. Se contaban sesenta y seis en 1825, de cuyo número solo se explotaban ocho.

La explotacion de las arenas auríferas data de 1814, en cuyo año nació en las forjas del Oural que pertenecen á la corona; de allí se propagó en 1819 á las fábricas de particulares. Mas tarde en 1829 se establecieron los lavaderos de la Siberia occidental, y en 1858 los de la Siberia oriental. Las cantidades de oro obtenidas en estos diferentes periodos son las que siguen:

	Quilógramos.
De 1814 á 1820, producto de los lavaderos de la corona en el Oural.	397,024
De 1820 á 1850, producto de los lavaderos del Oural que pertenecen á la corona y particulares: lavaderos de Siberia en 1829. . .	27.541,240
De 1850 á 1840, producto de los lavaderos del Oural y de la Siberia occidental. . . .	65.557,116
De 1840 á 1850, producto de los lavaderos del Oural y de la Siberia occidental y oriental.	206.909,336
Total . . .	500.184.713

Desde mediados del siglo último hasta 1850, se han estraido en Rusia, de los depósitos de minerales y arenas auríferas 546,000 kilogramos de oro puro, como lo indica el cuadro que sigue:

622		
Minas del Oural desde 1752.. . . .	10.199,756	
Minas de plata auríferas del Altaï y de Nertchinsk desde 1745 y 1752.	41.752,228	
Mina de Voitsk, de 1745 á 1794; minas argentíferas de los distritos Kirghises, de 1849 á 1850 (1)..	90,046	
Lavaderos del Oural desde 1814.	125.141,998	} 296.194,058
» de la corona en el Altaï, desde 1851, y de Nerchinokt desde 1855.	11.562,168	
» de Siberia pertenecientes á particulares, desde 1829.	161.689,872	
Total.	548.216,068	

Sobre esta cifra 502,227 kilogramos se han obtenido con posterioridad al año 1826.

Al considerar la rápida estension que ha tomado en este país la explotación del oro, debe reconocerse que hay pocas probabilidades en favor de su desarrollo en el porvenir. Ya hace algunos años que no se descubren depósitos de alguna importancia como no sea en el distrito de las minas de Nertchinsk, sobre los afluentes del Schilka. El primer ardor de las rebuscas se entibia de un modo sensible, las arenas explotadas se acortan, su rendimiento aminora en fin en Siberia, sobre todo en la parte oriental, el producto de lavaderos de particulares decrece á ojos vistas; ha disminuido sucesivamente de 22,446 kilogramos en 1847 á 19,417 en 1849 y á 16,505 kilogramos en 1850. Esta disminución amenaza ser aun mas considerable si los industriales descuidan los principios fundamentales de la economía metalúrgica que debe contar mas bien sobre utilidades durables que sobre ganancias inmediatas. Bajo este respecto hallarán un ejemplo significativo en los lavaderos del Oural. Su explotación aumenta constantemente, y sin embargo el rendimiento de las arenas, que de 1814 á 1839 se elevaba á 5,978 gramos de metal por 1657,2 kilogramos (1 $\frac{2}{3}$ zolotnik por 100 pouds) se redujo hacia el año 1846, á 2,562 y aun á 2,135. Desde hace largo

(1) Las minas Kirghises han entregado casi 39 libras de oro (15,96)

tiempo, las fábricas de Verkh-Isset, que pertenecen á Mr. Yakovleff, no dan menos de 818,6 kilogramos de oro por año, con un rendimiento que apenas excede de 0,652 por 1000 kilogramos de arena. La situación actual de estos lavaderos, teniendo en cuenta el empobrecimiento general de las arenas del distrito, prueba que los procedimientos técnicos y las condiciones económicas de la explotación han alcanzado un grado de perfección notable; pero puede inferirse con tanta mas probabilidad, que aquí, lo mismo que en Siberia, esta industria ha alcanzado el límite extremo de su desarrollo.

Plata. Los minerales de plata se encuentran, en Rusia, en los depósitos plomíferos, y se explotan con estos la mayor parte de las veces. Las principales fábricas de plata y de plomo se hallan situadas en Siberia, en los distritos del Altaï y de Nertchinsk. Existen otras cuya explotación es mas reciente, en el Cáucaso y en las estepas Kirghises, mas allá del Yrtysch. Por último, las regiones del Don y del Oural contienen igualmente depósitos semejantes.

En el Altaï la extracción de la plata se efectúa desde 1745. A partir de 1785 estas minas han producido anualmente por lo menos 16,572 kilogramos de metal, aunque muchos ricos depósitos se hallan ya completamente agotados ó muy cerca de estarlo. Conforme al nuevo croquis de trabajos trazado en 1849, el producto total, ha sido para en adelante fijado en 1.567,225 quintales métricos de mineral bruto, de los que 844,140 quintales métricos deben ser extraídos de los trabajos en via de ejecución y 525,085 de los anteriormente explotados. De este total, la administración está obligada á elaborar, para la fundición 876,229 quintales métricos, con un rendimiento general de 25,725 kilogramos de plata. En 1849, los depósitos argentíferos del Altaï, cuya existencia está comprobada, encerraban 509,955 kilogramos de metal. Pero muchas minas no han sido aun exploradas, y contienen probablemente, incalculables riquezas.

En el distrito de Nertchinsk, los trabajos de explotación comenzaron en 1704. Hasta 1747, se limitó su producto á 458 kilogramos por año; creció á muy poco hasta llegar á 10,514 kilogramos en 1775, pero despues ha disminuido gradualmente.

y en los últimos años no ha pasado de 5,274 kilogramos. A contar de 1804, las minas de Nertchinsk han entregado anualmente á las del Altaï de 165,720 á 527,440 kilogramos de plomo, poniendo además en manos del comercio sobre 49,000 kilogramos de este metal. La cantidad total de mineral que se elabora todos los años en este distrito asciende á 98,252 quintales métricos, cuyo tenor medio es de 29,4067 de plata y de 7,5 kilogramos de plomo por cada 100 kilogramos. Se aumenta la riqueza del mineral quebrantándolo y sometiéndolo al lavado. Desprendido por esta operación de una parte notable de las materias heterogéneas que constituyen su masa, pasa á los hornos con un rendimiento en cada cien kilogramos de 52,4162 de plata y 12,5 kilogramos de plomo. En 1849 los depósitos asignados á la explotación contenían 855,954 quintales métricos de mineral que encerraban aproximadamente 19,606 quintales métricos de plomo y 29,911 kilogramos de plata. La administración dispuso restringir los trabajos en 1850, con el fin de facilitar la explotación de las arenas auríferas y estender las rebuscas metalúrgicas: así fué que en este año solo se obtuvieron 4,115 kilogramos de plata.

La plata estraida en los dos distritos del Altaï y de Nertchinsk recibe un aumento de valor por las cantidades variables de oro con las cuales se halla constantemente aleada y de las que se le separa en la casa de moneda de S. Petersburgo. En 1846 se han obtenido de esta manera cerca de 755 kilogramos de oro puro sobre 19,548 de plata.

Mas allá del Irtysh, en los distritos de Karkaralinsk y de Baian-Aoul, que dependen de la administración de Omsk, existen minas bastantes ricas de plomo argentífero. De 1844 á 1850 han dado 145,057 kilogramos de plomo y 412,5 kilogramos de plata. Las fábricas alimentadas por estas minas emplean hulla, de cuyo combustible se han descubierto depósitos considerables al pié de las mismas minas.

En el Cáucaso, las ramificaciones del Kazbek y del Elborous abundan en galena argentífera: se cuentan hasta cincuenta localidades que ofrecen indicios de su presencia. El Daghestan y los montes Daralaghez encierran también depósitos de plata;

pero los mas importantes se encuentran en Georgia en las inmediaciones del convento de Akhtal. En el día se hallan abandonados, aunque sostuvieron una explotación activa á mediados del siglo pasado. Las minas del Cáucaso no son utilizadas mas que por los indígenas, que se limitan á extraer de ellas plomo. Sin embargo, la corona acaba de establecer una fábrica á 40 verstas de Uladikavkaz en la garganta de Alaghir; cuyo producto anual se ha fijado en 589,592 kilogramos de plomo y 1,657¹ de plata.

Las cantidades de plata estraidas en Rusia hasta el año 1851 son las que siguen:

	Kilogramos.
Distrito de Nertschinsh, desde 1704.	408.059,356
Distrito del Altaï, desde 1745.	1,345.631,052
Minas de plata, minas de oro y arenas auríferas del Oural desde 1829.	12.082,536
Arenas auríferas de Siberia, desde 1829.	14.276,584
Mina de Voitsch.	47,069
Minas de Georgia de 1805 á 1807.	562,251
Minas de los distritos Kirghises en 1849.	562,251
Total.	4,780.438,628

La explotación de la plata aunque no esté muy estendida, presenta sin embargo grandes ventajas por su continuidad y larga duración. La cantidad de metal que las fábricas del Altaï y de Nertchinsk han entregado en lingotes durante el siglo último representa un valor total, poco mas ó menos de 150 millones de rublos (520 millones de francos), que ofrece un excedente de cerca de 20 millones de francos sobre el del oro obtenido de lavaderos de particulares en Siberia en el curso de veinte años hasta 1850. Estas ventajas parecen tanto mas considerables cuanto que los gastos de explotación, sobre todo en las minas del Altaï, no suelen exceder de la tercera parte del valor de la plata, en razon de la parte de oro que esta contiene. Hay además que añadir que las minas forman un manantial inagotable de bien estar para vastas comarcas cuyos habitantes se dedican exclusivamente á la industria metalúrgica.

Platino. Este metal se encuentra en Rusia en depósitos de

sedimento, sean auríferos, ó situados á la proximidad de estos. Muchas de las arenas auríferas del Oural y de la Siberia contienen platino, pero en pequeña cantidad. Su depósito principal es en las arenas del Oural del Norte, y sobre todo en las tierras de los distritos de Tahil y de Goroblahodat.

Desde el descubrimiento del platino en 1824 hasta el año 1851 se han explotado 53,742 kilogramos, de metal bruto, de los que 52,580 lo han sido en el solo distrito de Nijné-Tahil, 523,49 en el de Goroblahodat, y el resto en los diversos lavaderos de oro del Oural. Las arenas de Nijné-Tahil sobrepujan en riqueza á todas las que se conocen. Han dado en 1828, 1439,4852 de platino, con un rendimiento medio de 104,8525 sobre 1000 kilogramos de arena. Aunque este rendimiento haya disminuido á poco tiempo, la explotación ha dado constantemente 1637 y aun 3274 kilogramos por año, sin cesar hasta el año 1845 en que se abolió la fabricación de moneda de platino.

No deja de ser notable la circunstancia de que el oro exista casi esclusivamente sobre la vertiente oriental de los montes Orales, y el platino de preferencia sobre su vertiente occidental.

(Se continuará).

Minas de Ransbeck y Ostwig (Wesphalia).

Uno de los puntos que están llamados á figurar en primera línea como centros metalúrgicos de Europa, es, sin duda alguna, la zona de la Alemania setentrional comprendida entre el Weser y el Rhin. Notables y de reputación acreditada son ya sus fábricas de hierro y acero de Solingen, Iserlohn, Holzmin-den, etc., sus hulleras de los valles del Rhur, el Wupper y el Berna, y estos elementos, llamando hácia sí los capitales de la industria, han fomentado la construcción de numerosos hornos altos en las márgenes del Rhin y de considerables fábricas de plomo y zinc en las orillas del Rhur y en las montañas de la Wesphalia.

El beneficio de la blenda, desconocido hasta hace pocos años, era un obstáculo en aquella comarca para la apertura y continuación de muchas labores subterráneas; mientras que hoy día resuelto ya el problema, es un poderoso auxiliar de riqueza para la provincia wesphaliana, y un nuevo campo de estudio para las observaciones del geólogo y los experimentos del metalurgista.

Se halla constituida esta provincia por el terreno de transición, representado por los esquistos arcillosos y la grauwaca, en que se encuentran los criaderos metalíferos compuestos de minerales sulfurados, tales como la blenda, galena, cobre piritoso, etc.

Ligeramente accidentada esta comarca ofrece en su aspecto general montañas de escasa elevación que, en apariencia, no pueden referirse á ningún centro de sublección en su origen, ni á una dirección determinada en su rumbo. Las rocas ígneas aparecen en muy raros puntos y lejos siempre, al menos en las investigaciones hasta ahora practicadas, de los criaderos enunciados.

En las cercanías de Ransbeck y Ostwig (distantes ambos puntos una legua próximamente) es donde, por los trabajos de explotación ya existentes, pueden observarse con más exactitud las condiciones de estos criaderos, aislados entre sí por estrechos valles de denudación, pero ligados por todos sus caracteres de origen, composición y yacimiento. Todos ellos pueden clasificarse como *irregulares metamórficos*, presentándose en estratificación concordante con las capas del terreno, y sujetos por consiguiente á todos los accidentes del mismo. Como casi todos los criaderos de igual índole, en que á la par de una sedimentación tranquila, han intervenido los fenómenos de una perturbación ígnea, ofrecen los que nos ocupan numerosas variantes en su constitución esencial, faltando enteramente la estructura simétrica y las salvandas que caracterizan á criaderos de otro origen; cénida unas veces su potencia á limitada otras por la impregnación metálica de la roca encajonante; que en el mayor número de puntos constituye por sí misma el criadero. Su composición es la galena argentífera, la blenda y la pirita de cobre: está en menores proporciones que aquellas, las cuales se presentan, por lo gene-

ral, íntimamente mezcladas y aisladas en algunos casos formando zonas de riqueza variable en el sentido de la inclinación del criadero.

En la mina titulada *Danenberg*, cerca de Ransbeck, se explota una *capa-filon* de 1,^m30 de potencia, término medio, con un contenido de 12 á 14 por 100 de galena y 18 á 20 de blenda. La dirección de esta capa, ó sea de los estratos del terreno, es de E.O. y su inclinación de 20 á 23° S. Se halla reconocido este criadero en una longitud de más de tres leguas (comprendiendo el de Ostwig) y cortado en dicha mina á una profundidad de 140 metros en sentido vertical, en cuya altura existen varios socavones que facilitan la extracción del mineral y proporcionan el desagüe á las labores. Los destinados al primer objeto, están provistos de caminos de hierro y á sus inmediaciones, en la superficie, se encuentran establecidos los talleres de *apartado* ó clasificación del mineral.

El sistema de laboreo consiste en dividir el criadero, por medio de galerías á diferentes niveles que siguen las inflexiones de su dirección y otras sobre el tendido, en macizos ó campos de labor, cuya altura varía de 10 á 12 *luchters* (1 *lachter* = 1,^m620). Estos macizos se escavan en *bancos acostados*, y las dimensiones de estos dependen generalmente de las de aquellos. En muchos casos todo el macizo es conducido en un solo frente de explotación.

El terreno es muy consistente y la fortificación se reduce á rellenar la parte escavada con los escombros producidos. El *apartado* que los minerales sufren en el interior de la mina, el ensanche de galerías, las obras necesarias practicadas en estéril, etc., satisfacen sobradamente á las exigencias de esta fortificación. Este relleno se dispone en forma de muralla *en seco* hácia los puntos ó galerías de tránsito.

Los barreneros trabajan *á destajo* y reciben por *lachter* cúbico explotado de 200 á 240 reales, siendo de su cuenta la extracción. Cada dos obreros arrancan al día sobre 1,000 kilogramos de mineral, término medio. Este es conducido en wagones á los talleres de clasificación, en donde al mismo tiempo que sufre un *apartado á mano y martillo*, se divide en 4 clases:

- 1.^a Minerales ricos compuestos exclusivamente de galena.
- 2.^a Minerales de blenda.
- 3.^a Minerales mezclados (Blenda y galena implantadas en la roca).
- 4.^a Minerales de cobre.

Los de la 1.^a clase pasan directamente á la fundición, los de las 2.^a y 3.^a se someten á una preparación mecánica peculiar á cada una de ellas, y los de la 4.^a se *benefician* por cobre, cuando para ello existe la cantidad suficiente.

Este apartado se paga á 2 reales el *centner* (un quintal) de mineral clasificado, y se verifica por medio de hombres y chiquillos computándose á los primeros un jornal de 7 á 8 reales y de 5 á 6 á los segundos.

La marcha de la preparación mecánica depende, como es consiguiente, de la naturaleza de los minerales que á ella han de someterse. Generalmente se reduce á un bocarteado y concentración en mesas de distintos géneros. La circunstancia de hallarse paralizados la mayor parte de estos aparatos en la época de nuestra visita, nos impide esponer los detalles de este tratamiento que, por otra parte, puede adivinarse en razón á la composición sencilla en aquellos minerales. Entre estos aparatos se emplean, con distinguido éxito, el conocido con el nombre de *Rothirendekehrherde* (mesas de escoba giratorias) descrito ya en este tomo de la *Revista* (1).

El *schlieg* de galena obtenido en las diferentes mesas de lavado sufre una calcinación en hornos de reverbero de planta rectangular, y cuya plaza tiene 5 metros de largo por 4 de ancho. Estos hornos tienen un hogar en cada lado menor y tres puertas de 0,^m30 de largo por 0,^m15 de alto en cada uno de los mayores que es por donde se verifica la carga. La plaza es plana y la bóveda rebajada: en el centro de esta se halla situado el tragante y los gases de la combustión pasando por él, recorren un conducto situado en el piso, y ambos lados del edificio en que se encuentran los hornos, cuyo conducto está recubierto de placas de fundición con el objeto que vamos á esponer. La carga para cal-

(1) Véase la página 390.

cinar es de 60 centners; el mineral se estiende por la plaza formando una capa de 0,^m10 á 0,^m15 de espesor. La temperatura es sumamente baja en todo el periodo de la calcinacion que suele durar 30 horas revolviendo el schlieg á intervalos y metódicamente.

El mineral calcinado se mezcla en artesas á propósito con escoria de hierro pulverizadas, prefiriendo las procedentes de los hornos de *puddler* como mas ricas en hierro, á cuya mezcla se añade una pequeña dosis de cal. La cantidad de escoria agregada suele ser $\frac{1}{6}$ en peso de la del mineral calcinado. Con esta mezcla y una porcion conveniente de agua, se forman en moldes de madera, unos adobes ó ladrillos piramidales truncados de 0,^m30 de largo, por 0,^m12 de ancho en la base mayor; 0,^m20 por 0,^m05 en la menor; y 0,^m10 de alto. Estos adobes se colocan sobre las planchas de fundicion mencionadas, y cuando están completamente secos, en cuyo caso adquieren una consistencia notable, pasan á la fundicion en los mismos hornos en que se trata la galeña pura.

Estos hornos, llamados semi-altos (*albhochofen*), son prismáticos, de 4,^m50 de alto con dos toberas de agua. Una máquina de vapor, de 25 caballos de fuerza, pone en movimiento el piston de un cilindro que suministra el viento á 14 de estos hornos. No existe regulador. La tension del viento era de 0,^m25 del manómetro de mercurio, y las busas inclinadas hácia el orificio del *chio* ó de salida de la *gacha*. El macizo de estos hornos está recubierto con una bóveda corrida, que conduce los humos á una larga canal construida sobre la vertiente de una montaña y desembocando en una chimenea comun.

Las cargas de estos hornos se hacen por el costado del viento á favor de una abertura cuadrangular de 0,^m50 de lado, que se cierra por medio de puertas de palastro, y se componen de los adobes mencionados, mineral puro, escorias de hierro y coque. Se pasan en 24 horas 100 centners de mineral (los adobes comprendidos) y se obtienen en el mismo tiempo sobre 50 centners de plomo (2,000 á 2,500 kilogramos). La escoria de estos hornos contiene cuando mas, el 2 por 100 de plomo y se repasa en los mismos. Se verifican 6 sangrias en 24 horas, soltando

la escoria cada 7 minutos próximamente. El plomo se recibe en un recipiente inmediato al orificio de sangría y se trasvasa á moldes ó lingoteras.

La concentracion de los plomos se verifica en calderas de Pattinson por el método ordinario, siendo la riqueza del plomo de obra de 12 onzas por centners. Para la copelacion se emplea un horno alemán y la plata resultante se afina en un pequeño hogar inmediato.

La oxidacion del plomo y espulsion de los *abzigs* y *abstrugs* se verifica con el auxilio de una corriente de vapor de agua en lugar del fuelle; modificacion recientemente establecida y que hemos visto empleada con buen éxito en una copela inglesa en las oficinas metalúrgicas de *Stolberg*. El mecanismo para la produccion y emision del vapor es sumamente sencillo: consiste en una caldera colocada sobre un hogar con un tubo de descarga que va á parar á la abertura correspondiente de la copela. El generador está provisto de una ó mas válvulas de seguridad, y el tubo de una llave ó grifo para interceptar ó dar salida al vapor cuando sea necesario.

Los litargirios se reducen en un horno de manga análogo á los llamados *castellanos*, y las escorias de este horno se agregan á las cargas de los semi-altos.

Las principales fábricas de esta importante y activa sociedad, se hallan en Ransbeck y Oswig. Se espera producir diariamente 500 centners de plomo en el primer punto, y 1,500 en el segundo, para cuyo objeto se estaban construyendo en este último, á principios de este año, 28 hornos semi-altos y los talleres suficientes para la desplatacion.

El carbon para estos establecimientos se lleva de Dortmund y cuesta en ellos de 12 á 16 reales el hectólitro.

Una parte de los plomos producidos en *Stolberg* se conduce á la *Wesphalia* para su concentracion, devolviendo en cambio la blenda obtenida en la preparacion mecánica. Se trata, sin embargo, de beneficiar este mineral en Dortmund luego que la sociedad haya adquirido en este punto y para el mismo objeto una ó mas minas de carbon.

R. RUA FIGUEROA.

ESTADÍSTICA.

Generos plomizos esportados por el distrito de Adra en Setiembre último á 65 rs. quintal.

Alcohol á 40 rs. quint.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
Seras.	Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	Perdigones.		Planchas.		Caños.		Quintales.			
			Sacos.	Quintales.	Ros.	Quintales.	Cajas.	Quintales.	De alba- table.	De plomo.	De pintura.	De plomo.
1744	2980	5960	3072	796	40	205	10	64	56	43	120	90

Resúmen estadístico de la industria minera en el primer tercio de 1855 en la provincia de Zaragoza

RAMO DE LABOREO.

Minas registradas ó denunciadas.	21
— abandonadas.	2
— en labor ó en solicitud en fin del tercio.	501
— demarcadas.	134
— en productos.	9
Fuerza de sangre, personas por día.	92
bestias de carga, id.	5
	Rs. Mrs.
Contribucion de pertenencia devengada durante el tercio.	5,711 5
Cantidad cobrada en idem.	1,953 20
<i>Produccion en quintales castellanos.</i>	
Mineral de cobre argentifero.	12,460

ESTADÍSTICA.

to de Adra en Setiembre último á 65 rs. quintal.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	Quintales.	TOTAL.	5 por 100.	TOTAL.
Quintales.							Rs. vn.	Rs. vn.	
De litargio.	De plomo.	De minio.	De plomo.						
179	143	42	33	22456	23519	24884	86832	32	

Adra 25 de Setiembre de 1855.

RAMO DE BENEFICIO.

Oficinas de beneficio existentes en fin del tercio.	5
Estaban en actividad.	1
Fuerza de sangre: personas en el tercio.	72
bestias de carga, id.	40

Produccion.

Plomo, quintal castellano.	54
------------------------------------	----

Productos esportados.

Plomo, quintal castellano.	54
------------------------------------	----

HORNOS Y APARATOS PRINCIPALES EXISTENTES EN LAS OFICINAS DE BENEFICIO.

Para hierro y acero.

Cubilotos para molteria.	2
----------------------------------	---

Para plomo, plata, oro, cobre y estaño.

Hornos y cuadros de calcinar.	5
— de manga ó pavas.	5
— de copelacion.	4
Calderas de Pattinson.	2

Para otros metales, sales y ácidos.

Hornos para antimonio y régulo.	4
Galeras de Nordgausen.	2

MERCADOS DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA.

Minerales.

	Rs. vn.
Lignito, el quintal castellano.	12
Mineral de plomo, id.	20
— de cobre argentífero, id.	80
— de antimonio, id.	120

Metales.

Hierro maleable, el quintal castellano.	78 á 100
— colado ó moldeado. . id.	72 á 90
Plomo. id.	84
Litargirio. id.	118
Minio. id.	161
Cobre. id.	460
Estaño. id.	500
Régulo. id.	200
Laton. id.	500
Azogue. id.	1,500
Azufre. id.	46
Caparrosa. id.	40
Alumbre. id.	48
Acido sulfúrico. id.	96

(Agente Industrial Minero.)

Estadística minera de Inglaterra.

Acaba de publicarse en Lóndres un interesante trabajo de estadística relativo á las minas de Inglaterra, Escocia é Irlanda. Los guarismos en él están acompañados de curiosos detalles sobre la población empleada en los trabajos de las minas, en los altos hornos y en las hulleras. El número de los hornos que arden actualmente en la Gran-Bretaña es :

Para Northumberland y Duraux.	159
Derbyshire.	25
Yorkshire.	21
Cumberland.	2
Lancashire.	1
Shropshire.	28
Denbigkshire.	9
Gloucestershire.	5
Ayrshire.	59
Fifeshire.	9
Sterlingshire.	2
North-Straffordshire.	21
South-Straffordshire.	145
Glaníorganshire.	21
Glaníorganshire y Monmouthshire.	100
Lanarkshire.	72
Linlithgowshire.	2
Clackmannanshire.	2
Dumbartonshire.	1

664

Veamos ahora lo que ha producido el Reino-Unido en 1854, y el valor de estos productos :

Estaño.	5,765 toneladas.	690,000 Libras.
Cobre.	15,042	1,229,807
Plomo.	64,005	1,472,115
Plata.	700,000 onzas	192,500
Hierro.	5,069,858 toneladas.	9,500,000
Carbon.	64,661,401	14,975,000
Zinc.		16,500
Arsénico y minerales diversos.		500,000

28,572,922

En 1854 el número de personas empleadas en las minas era:

Hombres de menos de 20 años.	86,647	295,167
Idem de 20 años arriba.	208,520	
Mujeres de menos de 20 años.	4,994	8,810
Idem de 20 años arriba.	3,816	

Total de las personas empleadas en las operaciones de minas. 305,977

Minerales de cobre vendidos en Swansea el 18 de Setiembre.

Procedencia.	Toneladas.	Cobre p.‰.	VALOR DE LA TONELADA.		
			Lib. est.	Chel.	Din.
De Cuba.	64	12 $\frac{3}{8}$	15	16	0
id.	105	12 $\frac{1}{8}$	15	5	0
id.	89	12 $\frac{1}{4}$	13	17	0
id.	88	12 $\frac{7}{8}$	15	17	6
id.	65	15	14	0	0
id.	106	14 $\frac{1}{4}$	16	1	0
id.	105	14 $\frac{1}{4}$	16	1	6
id.	108	14	15	5	0
id.	107	15 $\frac{7}{8}$	14	16	6
id.	77	15 $\frac{7}{8}$	16	5	0
id.	67	14 $\frac{3}{8}$	15	6	0
Knockmahon.	119	12 $\frac{1}{8}$	14	4	6
id.	113	15 $\frac{1}{2}$	15	0	0
Copiapó.	65	15 $\frac{5}{8}$	15	0	0
id.	58	15 $\frac{7}{8}$	14	17	6
id.	27	24 $\frac{1}{2}$	27	12	6
Berchaven.	118	9 $\frac{3}{4}$	10	10	6
Chile.	32	45 $\frac{1}{8}$	52	2	0
id.	31	45 $\frac{1}{2}$	52	5	0
id.	30	45 $\frac{3}{4}$	52	11	6
Escoria inglesa.	55	4 $\frac{1}{2}$	5	8	6
id.	16	2 $\frac{1}{8}$	1	0	0
id.	9	7 $\frac{1}{4}$	7	0	0
id.	7	9 $\frac{3}{4}$	9	11	0
Peninsular.	40	9 $\frac{1}{4}$	9	5	6
id.	5	8 $\frac{5}{8}$	8	17	0
Escoria (Barilla slag.)	57	2 $\frac{5}{8}$	1	0	0
id.	4	2 $\frac{5}{8}$	1	0	0
Preamimma.	27	14 $\frac{1}{4}$	16	5	0

Producto total.

	Toneladas.	Lib. est.	Chel.	Din.
Cuba.	979	14,510	8	0
Knockmahon.	252	5,587	15	6
Copiapó.	65	2,555	12	6
Berchaven.	118	1,259	0	0
Chile.	95	4,864	4	0
Escoria inglesa.	65	258	17	6
Peninsular.	45	411	5	0
Barilla slag.	41	41	0	0
Preamimma.	27	458	15	0

VARIETADES.

Al dar cuenta á nuestros lectores en el anterior número de las muestras de mineral que figuran en la Exposición universal, echábamos de menos las que debían representar las magníficas minas de Marbella. Hoy debemos añadir para que no se crea que estas faltas provienen de descuido de los ingenieros encargados de recoger muestras para este objeto, que el señor Alvarez de Linares, ingeniero residente en Málaga, puso á disposición de la superioridad en diciembre del año próximo pasado, una pequeña colección de los minerales de dicha provincia perfectamente empaquetada, que hubiera dado una idea exacta de los principales productos mineralógicos del país: pero como en Almaden, han sido infructuosos los afanes de este laborioso ingeniero. Hé aquí la lista de las muestras.

1.º Mená de hierro magnético del criadero de Marbella que alimenta nueve altos hornos.

2.º Ídem de hierro hidratado, término de Benalmádena, que se mezcla con el anterior y le sirve de fundente.

3.º Galena argentífera del filon de las Chapas, término de Ogen, que se funde en las fábricas de Cartagena y de Adra.

638

4.º Mineral de plomo sulfurado de las bolsadas que vienen en las calizas de la costa y se funde en hornos reverberos españoles.

5.º Mineral piritoso cobrizo, con la blenda negra y amarilla cristalizada y galena, del filon de la mina Trinidad, término de Casares.

6.º Grafito ó lápiz plomo de las minas del Estado, término de Benahavis.

7.º Arseniuro de nickel y cromito de hierro de las minas de Carratraca.

8.º Nickel ocre procedente de la misma localidad.

Se ha mandado de Real orden adelantar este año la campaña de 1855 á 1856 de la destilacion del azogue en las minas de Almaden, por haber representado las autoridades locales que en el año último el encendido de los hornos fué favorable á la salud pública contra el cólera-morbo.

(Diario Español.)

En la sierra de Cásulas, término de Otibar, provincia de Granada, parece que se ha descubierto un criadero de minerales de zinc. Hasta el día no podemos comunicar otras noticias que el resultado del ensayo que se ha hecho en la Escuela especial de minas. Segun él contiene el mineral

Zinc. . . 25 por 100.

Plomo.. . 8 por 100.

Plata. . . 2 adarmes y 10 granos por qtl. de mineral.

El día 30 de Octubre próximo se subastarán 18,000 arrobas de cobre afinado que se calcula resultarán existentes en los almacenes de Rio-Tinto, que consisten en

4,000 arrobas en torales marca corona	} Punto de aleacion
9,000 id. id. marca E. Q.	
5,000 id. punto de martinete.	

18.000

El día 31 se subastarán los géneros plomivos existentes en almacenes de las minas de Linares que consisten en

Tipos mínimos.

1,725 quintales de alcohol de 1.º	46 rs. quintal.
5,784 id. de plomo de id.	68 id.
3,210 id. de id. de 2.º	64 id.

Boletín semanal del precio de los carbones de Inglaterra y de Escocia comunicado en 22 de Setiembre de 1853 por William Josef Thompson (4 Great Winchester Street, London) agente de las casas que á continuacion se espresan.

Thompson y Compañia (establecidos en 1796) en Newcastle sobre el Tyne y North-Shields, espide tambien de Sunderland, Seaham, Harttepool, Blyth, Warkworth, etc.

	Tonelada.	Chaldron (1).
Carbon grueso cribado para calderas de vapor.	8 á 9 chl.	24 chl. 2 d. á 25 chl. 10 d.
Id. sin cribar para gas y coke.	7 á 8	18 6 á 21 2
Idem para forjas (granzeado).		20
Id. id. menudo.		10 á 18
Coke.	15 á 16	
Id. procedente de la fabricacion del gas.	7	

Hijos de William Thompson, y Compañia.

En Cardifg y Newport; espiden tambien de Llanelly, Swansea, Neath y Post Talbot.

Tonelada.

Carbon grueso para máquinas de vapor.	10 chl. 6 d. á 11 chl. 6 d.
Carbon grueso para gas y cobre.	10
Coke.	20
Combustible artificial (con privilegio)	15

(1) El Chaldron es un carro que contiene una cantidad de carbon equivalente á 36 fanegas.

William Thompson (hijos de) y Compañía (establecidos en 1842) 50 Great Charlotte Street, Liverpool.

	Tonelada.	
Carbon grueso para máquinas de vapor.	9 chl. 6 d. á	11 chl. 6 d.
Carbon <i>Cannel</i> para gas.	22	
Coke.	18	á 22

William Thompson y Compañía.—87 Union Street, Glasgow y Troou, Consulado de España, Lesth y Grange month (establecidos en 1854).

	Tonelada.	
Carbon grueso para máquinas de vapor sin menudo recogido y cargado á mano.	8 chl. á	9 chl. 6 d.
Carbon grueso cribado para máquinas de vapor.	7	á 9
Id. <i>Cannel</i> para gas.	18	á 50

Mercado de metales.—Londres 5 de Octubre.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra	1. 9¼ á	1	9½
Cobre ingles de regular afino, ton.	126	»	»
superior.	129	»	»
de la América del Sur.	112 á 113	»	»
Estaño ingles en barras.	124	»	»
Hierro de Walles id. en Londres.	9-15 á 10	»	»
de Staffordshire, id.	11-10 á 12	»	»
Hierro colado, en id. (n.º 1.)	5 á 5	5	»
Plomo ingles en barras.	25-5 á 25	40	»
en planchas.	26 á 26	40	»
español en barras.	24 á 24	40	»
Minio.	26 á 26	10	»
Albayalde.	27 á 50	»	»
Zin en barras (Spelter), ton.	23	17	6
Zinc en hojas.	31	»	»

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Sobre la enagenacion de las minas de Rio-Tinto.

Con el epigrafe de *La finca de mas valor de cuantas el Gobierno somete á la desamortizacion*, se lee en *La Libertad*, antiguo diario de Zaragoza, correspondiente al 25 de Agosto pasado, un artículo, referente á esta cuestion, de que hemos dado cuenta á nuestros lectores en las páginas 481 y 546 de este tomo de la *Revista*; el cual trascribimos á continuacion. Dice así:

Es muy curiosa é interesante la polémica suscitada entre un periódico de Sevilla *El Boletin de Comercio, Industria y Agricultura*, un periódico de Huelva, *La Realidad*, y un periódico de Madrid, *Las Córtes*, con motivo de la enagenacion de las minas de Rio-Tinto.

En cada uno de dichos periódicos se encuentran apreciaciones y deducciones enteramente opuestas; pero todos convienen, en que «las minas de Rio-Tinto tienen fama europea; que son las mas importantes en su clase; que aquel establecimiento es *la finca de mas valor de cuantas el Gobierno somete á la desamortizacion.*»

Es digna de elogio la resolucion del periódico de Sevilla de haber iniciado tan importante discusion, porque puede tener muy ventajosas consecuencias para los intereses del Estado y para la industria minera.

Segun el periódico de Sevilla:

«Rio-Tinto carece del valor efectivo que algunos le suponen (1).»

(1) El mismo periódico decia en 15 de Junio lo siguiente:

«La proyectada venta de las minas de Rio-Tinto ha puesto en mo-
Tomo VI. (1.º de Noviembre de 1855). 41

«Si no se anulan previamente los contratos existentes pocos ó ningunos licitadores concurrirán á la subasta.» = «Deben desaparecer las empresas, porque embarazarán al propietario de una manera tan eficaz que no hay medio hábil de contrarrestar sus influencias.»

Esto es cierto en un grado tan escandaloso, que solo lo saben los mineros de Sevilla interesados en las minas de la provincia de Huelva, que están enterados en todo lo ocurrido en Rio-Tinto por las mencionadas influencias.

«Es urgente la necesidad de que el Gobierno publique una instrucción especial para cada una de las minas que se venda.»

«Para la tasacion no pueden servir de base los arrendamientos anteriores; tampoco la renta en los últimos diez años.»

«Para la capitalizacion los peritos no deben atenerse á los datos oficiales: tampoco deben lanzar su imaginacion en el alegre campo de las teorías, viendo aquella mina, como á todas, por un prisma fascinador.»

Ni el periódico de Sevilla, ni el de Huelva, ni el de Madrid, ni otro alguno, dice, y es bien seguro que nadie lo dirá, como debe hacerse la capitalizacion, y en qué ha de fundarse la tasacion; porque Rio-Tinto, por lo visto, lo mismo vale cien millones, que dos mil millones y todas las cantidades intermedias entre estos dos extremos, que aun pueden descender y elevarse.

«No debe sacarse la mina á la licitacion dividida en pertenencias.»

«Tampoco debe sacarse á licitacion el criadero que hoy se explota aislado de los demas que existen en su inmediacion.»

«Tampoco deben venderse con separacion las casas, edifi-

«vimiento á grandes empresas y capitalistas, que se ocupan de su estudio para el día de la subasta. Varios son los ingenieros extranjeros que están visitando aquel importante establecimiento, y estos dias han pasado por esta ciudad con igual objeto, el conocido ingeniero inglés Mr. Taylor y Mr. Kennedy en representacion de la casa de Oshea y compañía de Madrid.»—«Sabemos que en esta ciudad se ha formado tambien una sociedad nombrada La Española, que reúne un capital respetable, y á juzgar por los buenos elementos que reúne, creemos podrá salir con favorable éxito en su propósito.»

«cios, almacenes, fabricas, montes, arbolado y demas precisas dependencias del Establecimiento.»

«Tampoco se saben los derechos y las obligaciones que el comprador adquirirá con Rio-Tinto, cuyo criadero carece de demarcacion regular.»

«Tampoco se sabe si la capitalizacion se hará al tipo del 4, del 5, del 8, del 10 por 100, porque esta finca es muy distinta de las fincas rústicas y urbanas.»

Tampoco puede servir de base para la adopcion del tipo de la capitalizacion la cotizacion de las acciones de minas productivas, porque esta cotizacion no guarda relacion alguna con la produccion.

El suscriptor de *Las Cortes* opina:

«Que no hay inconveniente en la division de la finca.»

«Que no debe procederse á la venta hasta que se sancione una nueva Ley de minas.»

El aguardar á la sancion de una nueva Ley, que es como aguardar á la última moda, puede ocasionar muchos perjuicios á los intereses del Estado; porque si hoy están en boga las minas de Rio-Tinto, mañana podrán no estarlo, y al cabo de algun tiempo podrá sobrevenir alguna circunstancia que haga disminuir el valor de la finca y disminuir su valor, y sobre todo que nada ganará con permanecer algunos años mas en poder de la Hacienda.

«Que el plazo de quince años para el pago no puede sostenerse en buenos principios, y que no debe prolongarse á mas de tres.»

«Que el Gobierno cuenta con sobrados elementos para resolver en pocos dias la cuestion de la mayor ó menor conveniencia de los contratos existentes, y las trabas que puedan poner á la enagenacion.»

«Que debe declararse á la finca fuera de las condiciones comunes.»

«Que el Gobierno ha dictado ya una medida, autorizando á todo el mundo para ver y palpar el criadero, y para conocer el valor de la finca.»

Lo que falta y lo que importa es que el Gobierno conozca el valor de la finca.

«Adopta para la tasacion los cálculos de Mister Mamby, y el valor que *segun la cotizacion* puede atribuirse á algunas minas.»

Mr. Mamby calcula el valor de los productos en cobre en 8,000.000,000 rs. Rebajando de esta cantidad por los gastos de explotacion y beneficio 450.000,000 rs. (á razon de 450 rs. por cada 8,000 rs., valor de una tonelada de cobre), queda un valor de 7,450.000,000 rs. Este valor es del mineral contenido hasta las 170 varas de profundidad, ó hasta 100 varas de profundidad por bajo del nivel inferior de las actuales labores. El criadero podrá explotarse en 200, en 300, ó mas varas de profundidad por bajo del nivel actual. En vista de esto, ¿se ha de tasar la finca en siete mil millones de reales que vale su tercera ó quinta parte, ó en dos mil millones, que vale su décimasesta parte? ¿Quién la va á comprar? Si nadie la puede comprar, el Gobierno no la podrá vender. «En manos de un *Gobierno ilustrado*, se dice, «Rio-Tinto seria una joya maravillosa, en el dia es un elocuente testigo de *nuestra incuria*.» ¿Es condicion esencialmente inherente á todos los Gobiernos de España *la incuria y la falta de ilustracion*? ¿No podrán encontrarse entre todos los españoles siete ministros celosos é ilustrados, que hagan desaparecer esa incuria é ignorancia de sus dependientes? Adoptado uno de los extremos del dilema, *consérvese la joya*: adoptando el opuesto, *malvéndase la finca*, organizando la *Direccion general de loterías*, que la administra, una *rifa* ó una *loteria*, para sacar algun partido de ella; decidiendo tambien *la suerte* entre alguno de los valores que se pueden adoptar por *tasacion*, base del número y precio de los *billetes*.

Ya se ha dicho que la cotizacion no puede adoptarse por base, y menos aplicarse á Rio-Tinto.

«Que el comercio de Sevilla no olvida que es andaluz, y quiere aunar á lo prosáico de su profesion lo poético de su suelo.»

No es que el comercio de Sevilla trate de unir lo prosáico de su profesion con lo poético de la imaginacion de los nacidos en su suelo: es un prudente y razonable temor de no poder competir en una apreciacion exagerada del valor de la finca, bien

sea por parte del Gobierno, bien por parte de los licitadores. Asi lo manifiesta en su réplica á *La Realidad*. «El porvenir no lo creemos dudoso, pero en él se apoya la utilidad que espera el adquirente: es la incógnita que va á despejar, teniendo para conseguirlo que desembolsar otro respetable capital sobre el señalado en el remate, y aparte del flotante.» Aun cuando la compañía *La Española*, de Sevilla, conste de 100 acciones de á 50,000 duros cada una, con esta cantidad de 100 millones acaso no tengan bastante para la adquisicion; en el caso de que fuera suficiente, bien podrian tratar de reunir otro tanto para hacer todo lo necesario en Rio-Tinto, para plantear una explotacion duradera y productiva. Hasta el dia todo ha sido fácil y muy barato y muy cómodo, mientras la explotacion se ha verificado en la tapa del criadero que los antiguos dejaron intacta; con un desagüe natural, que no existe para el porvenir; con unos pinares y unos montes, que casi ya no existen en el dia; con abundancia de monte bajo en su término y en las inmediaciones, que desaparecen con inapreciada rapidez; con baratura en arranque y estraccion, que no habrá á las profundidades á que en lo sucesivo se hallarán las labores; con ventilacion y seguridad de los labrados, que serán difíciles y costosas en lo sucesivo: para lo sucesivo no habrá en el pais suficiente combustible, ni bastarán los trasportes á lomo por malas veredas, que serán indispensablemente sustituidas por caminos de hierro.

«Que no pueden servir para la valuacion de la finca las utilidades que haya podido dar desde 1829 acá.»

La Realidad dice:

«Que no se debe tasar en bajo, y que no se deben tener en cuenta sus cortos productos del dia para fundar en ellos su aprecio.»

«Que los contratos no son inconveniente.»

«Que de nada serviria fuese tasada la finca en corta cantidad, porque en el acto del remate, siendo tantas las empresas que la solicitarán, habria de llegar á su justo y equitativo precio.»

¿Cuál puede ser este *justo y equitativo precio*, que los licitadores llevarán ya conocido el dia del remate? No puede dedu-

irse de ningun medio conocido de capitalizacion, porque no pueden adoptarse como base los productos y rentas de años anteriores; porque estos no tienen relacion alguna con los productos de mañana. Aun cuando la tuvieran, no se puede hacer la capitalizacion á un tanto por ciento, porque de ella se deduce un absurdo. «Tienes una finca, se dice, que produce un 5 por 100 y renta al año un millon de reales, capitalizada al 5 por 100 vale veinte millones: tienes otra finca que te produce el 50 por 100 y renta al año un millon de reales capitalizada al 50 por 100 vale dos millones:» de modo que una finca que solo produce un rédito de 5 por 100 al capital invertido vale diez veces mas que otra finca que produce un rédito de 50 por 100. La mina de Rio-Tinto es una finca que producirá segun las cálculos de Mr. Mamby, el 1600 por 100. Si por la rutina de asimilar las minas á las fincas rústicas y urbanas, se ha adoptado convencionalmente el 45 por 100 para la capitalizacion de las acciones, lo mismo hubiera podido adoptarse el 10 ó el 20 por 100. Ninguno de estos tipos es aplicable á Rio-Tinto, por no saberse lo que puede producir; tampoco pueden aplicarse los productos obtenidos hasta el dia á una valuacion; porque lo que se va á vender es lo que resta por explotar, que es muy diferente de lo explotado hasta el dia. Si antes de proceder á la enagenacion se hubieran habilitado las minas de Rio-Tinto, como ofreció el señor Brabo Murillo en el Senado al discutirse el proyecto de su venta; si se hallase reconocido el criadero que se explota en el dia en 100 varas de profundidad por bajo de los trabajos actuales, y se hubiera visto á esta profundidad su anchura de N.E. á S.O., y su longitud de N.O. á S.E.; si á consecuencia de estas labores de investigacion se hubiera conocido la riqueza del mineral á dicha profundidad; el Gobierno hubiera tenido un dato exacto para la valoracion. Podia haber dicho, por ejemplo, al anunciar la venta. «El comprador puede contar de seguro con una masa de mineral de 100 varas de profundidad, 100 varas de ancho y 1000 varas de largo, ó sean diez millones de varas cúbicas, ó seiscientos cuarenta millones de quintales de un mineral, que tiene 7 por 100 de cobre. No habiendo indicio alguno de que á mayor profundidad esta masa de mineral disminuya en riqueza y

en potencia, el comprador podrá agregar al valor de lo que está reconocido, el valor que pueda calcularse por lo que está por reconocer.» La parte de criadero reconocida podria venderla el Gobierno como cualquier minero que vende en subasta pública una cantidad determinada de mineral, con la diferencia de descontar de su valor los gastos de explotacion y beneficio; porque si bien el comprador no podria ó no le seria conveniente arrancar en la parte reconocida los diez millones de varas cúbicas, en la parte que restaba por reconocer podria arrancar otro tanto, ó doble cantidad. Si el valor intrínseco de un quintal de mineral era, por ejemplo, de 55 rs., el Gobierno por los gastos de explotacion y beneficio podria rebajarlo á 10 rs., á 5 ó á 2 rs.; aun en este último caso valdria el mineral mas de mil millones de reales, y la mina mucho mas. De este valor real de la mina, el Gobierno podria rebajar lo que juzgase conveniente, y el licitador subir lo que creyera prudente del valor fijado por el Gobierno. Se dirá que es necesario tener en cuenta el número de años necesario para explotar la masa reconocida y por reconocer, el capital que se necesita invertir anualmente en los gastos de explotacion y beneficio y el rédito del capital; pero todo esto puede estar comprendido en la rebaja que se hace de mas de 94 por 100 del valor real é intrínseco del mineral.

Hecho el reconocimiento del criadero, ya se daba despejada la incógnita á los licitadores en su parte mas esencial; pues no solo se daba la seguridad, que ahora les falta de la continuacion del criadero en profundidad, sino que se descubria la potencia de su masa, el enriquecimiento del mineral, las cantidades de aguas vitriólicas ó no vitriólicas que habria que extraer hasta el nivel del socavon inferior llamado de *San Luis*, las dificultades del desagüe y otros datos que faltan en el dia.

No se diga que los apuros del tesoro no han permitido hacer aquel reconocimiento y preparar así la mina para su venta; porque así como en agosto de 1855 se pide un suplemento de crédito de 648,571 rs. para un aumento de produccion que á nada conduce para el caso de la venta, que nada resuelve, que nada prueba respecto á la riqueza futura de la mina; podrian haberse invertido en los cuatro años que van transcurridos desde que se

comprometió el Gobierno á la *habilitacion* para su venta, de la *minas de Rio-Tinto*, además de sus productos anuales las cantidades que habrian sido necesarias, presupuestadas ó no con anticipacion ó con retraso, como la cantidad referida de los 648,571 rs., en la seguridad de que era el gasto mas reproductivo de cuantos hayan podido autorizar las Córtes y el Gobierno.

¿Qué es lo que se puede asegurar en el dia sobre las minas de Rio-Tinto?

Que existe una masa de mineral de unas 90 varas de potencia en la parte mas ancha de mas de 500 varas de longitud, porque si bien se presenta limitada á la parte del S. E. al pie del cerro de Salomon, desde 1852 se ha visto que no está limitada á la parte del N. O., con indicaciones exteriores de continuacion hasta el cerro de San Dionisio. Que la masa está reconocida hasta unas 70 varas de profundidad con los trabajos de explotacion-incluyendo unas 30 varas de terreno de acarreo, y hasta 90 varas con el socavon de *San Luis*. Que la potencia de la masa aumenta en profundidad por el lado del S.O. Que el mineral contiene del 4 al 5 por 100 de cobre y que es mas rico en profundidad.

Estos antecedentes no bastan para proceder á la venta en el humilde concepto de

UN SUSCRITOR.

Ensayo de una descripeion del tratamiento metalúrgico de los minerales de plomo en el distrito de Linares, por el ingeniero segundo don Carlos María de Otero.

(CONTINUACION.)

SECCION TERCERA.

PREPARACION MECÁNICA MIXTA DE LOS MINERALES DE PLOMO Y DE COBRE DE LA CRUZ.

Como las especies minerales contenidas en el filon de la Cruz (continuacion del de Pozo-Ancho al N.E.) son bastante variadas, empezaremos por dar una idea de ellas y del modo de estar de

estos minerales para la mejor inteligencia de lo que vamos á esponer; siendo este tratamiento algo complicado trataremos de metodizar en lo posible la descripeion de las diversas manipulaciones.

CAPITULO PRIMERO.

Rápida ojeada geológica.—Naturaleza de los minerales y gangas.

El filon de la Cruz contiene á la vez minerales de plomo y minerales de cobre.

Minerales de plomo. El mineral de plomo se encuentra en la mina unas veces en venas mas ó menos potentes y otras en bolas ó nódulos de diferentes diámetros.

A veces tambien se le encuentra diseminado en la ganga en trozos amorfos aislados ó en cristales perfectamente caracterizados; se han encontrado cubos de galena de 0,05 de lado. La ganga en que se han encontrado estos cubos aislados ha sido siempre, hasta hoy, el carbonato calizo enteramente puro y bastante deleznable.

Considerando esta mina en conjunto, el mineral parece haberse acumulado en una especie de chimeneas metalíferas que conservan su riqueza investigadas en profundidad, en tanto que los espacios que separan estas chimeneas ó focos plomizos son mas ó menos estériles (1).

Además de la galena se ha descubierto, aunque accidentalmente, un filon de plomo carbonatado, compacto y muy puro: este filon tenia 0,30 de potencia.

Las gangas predominantes son: el cuarzo, el sulfato de barrita, el carbonato de cal, la dolomia y el carbonato de hierro.

Generalmente los criaderos plomizos están bastante bien separados de los criaderos cobrizos, de suerte que los minerales que se extraen suelen estar perfectamente exentos de especies cobrizas. Pero tambien sucede algunas veces que la galena se encuentra en la inmediacion íntima del cobre, y aun á veces in-

(1) Este modo de estar del mineral de plomo es bastante comun en los filones de este distrito.

timamente mezclados, de modo que un ejemplar del grueso de una nuez contiene tanta galena como pirita mas ó menos cobriza.

Felizmente este caso ocurre las menos veces.

Minerales de cobre. Los minerales de cobre son:

Los carbonatos y los óxidos, los cobres piritosos abigarra- dos, la pirita cobriza, etc.

Los de la primera clase, es decir, los carbonatos y los óxi- dos se presentan generalmente en venas y en filones perfecta- mente caracterizados: los astiales del filon se encuentran siem- pre recubiertos de óxidos y de carbonato de hierro arcilloso.

Los minerales de la segunda clase forman, con la pirita de hierro, masas á veces muy potentes: se les encuentra tambien, en ciertas regiones, en nódulos perfectamente redondeados y rodeados por todas partes de cal carbonatada, generalmente muy blanda. Hay un sitio en que la yuxta-posicion de estas bolas forma una masa que tiene de 5 á 6 metros de potencia.

CAPITULO II.

Método de preparacion mecánica de los minerales.

Espuestos estos preliminares pasaremos á la descripcion de los procedimientos empleados en la Cruz en esta preparacion.

Se vé, desde luego, por la naturaleza del mineral que se di- vide naturalmente en tres clases:

Mineral plumizo.

cobrizo.

misto, que contiene á la vez plomo y cobre.

La division del mineral en estas tres clases se verifica en el interior de la mina por los mismos mineros, de modo que cuan- do el mineral sale á la superficie está ya dividido.

Cada una de estas tres clases se trata á parte.

Minerales plumizos.—Primer cribado. En cuanto sale el mineral de la boca del pozo se arroja sobre una rejilla ligera- mente inclinada y destinada á operar un primer cribado.

Esta primera operacion suministra dos productos que lla- maremos A y B: A el obtenido sobre la rejilla, y B debajo. Los trozos que atraviesan la rejilla solo tiene de 0,^m008 á 0,^m010 de diámetro: todo lo que es mas grueso queda encima.

Tratamiento del grueso A.—Deslamado. El mineral echa- do en la cabeza de la rejilla se arrastra por medio del legon á una era de deslamar (bassin de debourbage) que está situada al pié de aquella. Allí una corriente de agua le arrebatá todas las tierras adherentes y las aguas del deslamado van por medio de un canal á depositarse en los laberintos.

Trituracion y clasificacion. Lo que queda en el recipiente se somete al quebrantado y escogido. La division se hace por me- dio de un martillo de cabeza cuadrada por un extremo y forman- do bisel por el otro: su peso es de 2½ kilogramos (próximamen- te tres libras). El mango tiene 0,^m25 de longitud. Esta opera- cion se hace con muchachos: cada uno tiene un compartimento especial, sobre el cual se deposita el mineral que debe triturar. Delante de este compartimento hay un pilar de encina sólida- mente instalado y que sale del suelo 0,^m55. Sobre esta pieza de encina se coloca una placa de fundicion en la cual el muchacho opera la trituracion. En esta operacion los niños trabajan senta- dos. Además del compartimento especial cada niño tiene tam- bien sus espuestas en las que vá depositando el producto de su trabajo, cuya disposicion permite verificar exactamente el tra- bajo de cada uno.

El operador ó encargado de la lava vierte las espuestas en montones correspondientes á los productos que contienen.

Cuando los minerales que salen de la mina tienen un tamaño muy grande, se les divide previamente sobre una placa de fun- dicion, en el suelo, con un pesado martillo de mango largo (macho.)

En la division se cuida de separar la mayor cantidad posi- ble de mineral puro de la ganga: se consigue este resultado con bastante facilidad dirigiendo los martillazos con destreza.

La division y clasificacion de A, dá 3 productos.

a Alcohol puro, bueno para la fundicion, que vá directa- mente al almacen.

a' Mineral mezclado con ganga.

a'' Ganga enteramente estéril que se arroja á los vaciaderos.

Tratamiento de a'.—Trituracion en los cilindros.—El mi- neral a' es sometido á la trituracion por medio de cilindros:

llega por un piso de tablas encima de estos y un obrero lo arroja en una tolva.

El desvío de los cilindros es variable según la naturaleza y dureza del mineral. Cuando, este por ejemplo, está distribuido en trozos muy finos en una ganga dura y pesada, conviene triturar muy fino, y cargar mucho los contrapesos.

Si, por el contrario, tenemos un cubo de galena, de 0,01 de lado, envuelto por el carbonato de cal muy tierno, una ligera presión en los cilindros basta para hacer la separación de la ganga y el mineral sin necesidad de reducir la galena á polvo menudo, ventaja que siempre se debe aprovechar.

En el primer caso se aproximan los cilindros y se cargan los contrapesos: en el segundo se hace lo contrario.

Clasificación del mineral por tamaños. El mineral a' saliendo de los cilindros cae inmediatamente en una criba clasificadora colocada debajo. Da cuatro productos x x' x'' x''' . Los granos de la cuarta clase x''' tienen cuando menos 0,010 de lado, y están destinados á pasar de nuevo á los cilindros por medio de una rueda elevatriz para ser triturados de nuevo: de manera que, definitivamente no obtenemos más que los tres productos x x' y x'' .

La parte x , que es muy fina, se trata en los planos inclinados.

Concentración en los harneros fijos ó cribas. Los productos x' x'' son lavados aparte en cribas, cuya disposición particular describiremos en el capítulo III. Cada uno da tres productos:

Sobre la rejilla un schlich de recibo para la fundición.

Encima de este un schlich más pobre.

En fin, en la parte superior una parte completamente estéril que se desecha.

El producto intermedio pasa de nuevo á los cilindros para una molienda ó trituración especial que le reduce á fragmentos de 0,004 á 0,003 de lado: la clasificación subsiguiente separa lo más menudo, que se lava en planos inclinados. El resto pasa á las cribas que dejan dos productos.

Un nuevo schlich de recibo.

Una parte estéril que se desecha.

Tratamiento de B menudo.—Deslamado. Lo menudo que cae bajo la rejilla se encuentra inmediatamente lavado en una corriente de agua en la que se agita con cuidado á fin de deslamarlo completamente. Estas aguas van á depositar todo cuanto arrastran consigo á los laberintos.

Clasificación. Lo que quede en el recipiente de deslamar (bassin de debourbage) pasa á una criba clasificadora. Da los productos B B' B'' B'''.

B que es lo más menudo, se trata en planos inclinados.

B' B'' B''' son tratados, aparte cada uno, en las cribas.

B', que es bastante menudo, da inmediatamente dos productos.

Un schlich de recibo.

Una parte estéril.

B'' y B''' dan tres productos como en las primeras operaciones de la criba de que hemos hablado.

Un schlich de recibo.

Id. pobre.

Una parte estéril.

Los dos productos intermedios de B'' B''' se pasan *juntos* á los cilindros y se tratan de nuevo en la criba ó harnero fijo para producir definitivamente:

Un nuevo schlich puro.

Una parte estéril.

Es evidente que al salir de los cilindros, lo más menudo se separa por la criba clasificadora y se trata en los planos inclinados.

En las operaciones sucesivas del harnero fijo pasa siempre un poco de menudo al través de la rejilla: la cantidad es ciertamente corta, porque la clasificación de los minerales ha separado casi la totalidad de lo menudo. Al cabo de un cierto tiempo se recoge este depósito formado por el mineral que se ha pasado al través de la rejilla y se le lava sobre los planos inclinados.

Concentración ó lavado en planos inclinados.—Tratamiento de los schllams y de los lodos. A las mesas durmientes es donde se pasan desde luego todas las arenas finas (schllams) que se

producen en la serie de operaciones de la trituracion y clasificacion. Sobre estos mismos planos inclinados se tratan igualmente todos los lodos que se han depositado en los laberintos por las aguas del deslamado. De estos depósitos los mas ricos se encuentran en los primeros compartimentos de los laberintos, mientras que en los últimos los lodos pueden ser considerados como completamente pobres. Se tiene cuidado de lavar aparte el producto de cada compartimento de por sí. Se obtienen dos productos:

Un schlich rico en la cabeza del plano inclinado.

Una parte estéril que es arrastrada por las aguas.

Tratamiento de los minerales cobrizos. El mineral cobrizo es sometido á una simple division y escogido: se le divide en dos clases: cobre de primera y cobre de segunda. El primero es el que puede dar cobre negro en la primera fundicion en el horno de manga: se compone de los carbonatos y los óxidos.

El segundo necesita someterse á una tostion prévia, pues que la fundicion no produce mas que una masa que se vuelve á tostar antes de proceder á la fundicion por cobre negro.

Comprende esta clase todos los compuestos de cobre que tienen azufre.

Generalmente en el quebrantado y escogido se separa muy poco estéril á fin de evitar las pérdidas de cobre, porque las partes separadas se arrojan desde luego á los vaciaderos.

Tratamiento de los minerales mixtos. El tratamiento de estos minerales es completamente análogo al de los minerales plomizos. Exige mas cuidado en la marcha de las operaciones. En los cilindros se debe triturar mas fino á fin de separar mejor la galena de las partes piritosas.

En el caso que nos ocupa, como la diferencia de densidad entre la galena y las piritas no es muy considerable, se concibe que es indispensable una buena clasificacion por el tamaño. Las cribas cónicas en que se hace deben tambien girar con mas lentitud que en el primer caso, con el objeto de que se verifique mejor la clasificacion.

Sobre los harneros fijos ó cribas no se obtienen mas que dos productos:

Un schlich plomizo, que contiene poco ó nada de pirita.

Id. cobrizo encima que se encuentra mezclado con la ganga.

El schlich plomizo se lleva al almacen donde se pone á parte. El schlich cobrizo se tritura una segunda vez y muy fino: entonces se le somete á un lavado en los planos inclinados que producen un schlich cobrizo enriquecido convenientemente.

Los resultados obtenidos en la Cruz por este método son bastante satisfactorios; porque el schlich plomizo no contiene cobre, que perjudicaria mucho en la fundicion por plomo, mientras que el schlich cobrizo contiene siempre un poco de galena; pero esta no estorba mas que en la fundicion por cobre negro.

Es muy evidente, sin embargo, que el schlich plomizo obtenido de este modo debe ponerse á parte para no fundirle con los otros, porque por grande que sea la perfeccion del procedimiento, no se le puede obtener jamás tan puro como si el mineral en vez de ser mixto hubiera sidó plomizo.

CAPITULO III.

Descripcion de los aparatos empleados en el taller de preparacion mecánica de minerales de la Cruz.

Rejilla de primera clasificacion (figuras 2.ª y 3.ª, lámina VI.)

Esta rejilla toda hecha de hierro, consiste en un cuadro rectangular de 2.ª20 de largo por 1.ª15 de ancho: las barras son redondas y tienen 0.ª020 de diámetro: las ranuras longitudinales que dejan entre sí son de 0.ª015.

La rejilla se encuentra ligeramente inclinada hácia el recipiente de deslamar B que está al nivel del brocal del pozo por donde se estraen los minerales. La cabeza de la rejilla está sostenida por un caballete de madera.

Al salir del pozo el mineral es arrojado á la cabeza de la rejilla por medio de espuelas: para una pequeña distancia de algunos metros este transporte por espuelas es sin disputa el mas cómodo y espeditivo. El mineral echado en A es arrastrado á la era de deslamar B por medio de un legon provisto de un largo mango: mientras el mineral recorre la rejilla, cae lo

menudo debajo de ella en otra era de deslamar: se remueve bien todo con el objeto de destacar las tierras y desleirlas: los lodos, por medio de un canal c' , van á parar á los laberintos. Para compensar la diferencia de nivel de los recipientes B y B', diferencia que es de 2 metros, las aguas de c caen, por medio de una tolva de madera, en un recipiente comun á c y á c' .

Compartimentos en que se hace el quebrantado del mineral.—*Cilindros de triturar* (figuras 4.^a y 5.^a, lámina VI.) Estos compartimentos no tienen nada de particular: las figuras citadas dan una idea suficiente: hay 10 compartimentos seguidos.

Las figuras 6.^a y 7.^a representan los cilindros tales como existen en la actualidad.

$C C'$ son los cilindros, que tienen 0.^m40 de diámetro y 0.^m45 de largo. Son dos coronas huecas de fundicion en las que se ajustan los árboles de hierro que sirven de muñones ó ejes.

$P P'$ piñones que sirven para la trasmision del movimiento.

R gran rueda ó polea de 2 metros de diámetro sobre la que se adapta una correa-sin-fin, que trasmite el movimiento de la máquina de vapor. Esta correa se arrolla sobre otra igual á la primera y unida á un árbol que es movido directamente por la manivela.

M manguito ó refuerzo que une el eje de la polea grande al mañón ó eje del cilindro C .

Se vé que el movimiento de rotacion de R se trasmite directamente al cilindro C .

$F F'$ piezas de fundicion que sostienen los coginetes de los cilindros, cada una de estas piezas reposa directamente sobre vigas superiores de los caballetes, á las que están fijas sólidamente por medio de tornillos: además están reforzadas en la parte inferior por una plancha de hierro que se aloja en una ranura igual abierta en la madera.

$D D, D' D'$ son los cuatro coginetes que sostienen los ejes ó muñones de los cilindros: en la parte inferior cada uno de ellos está provisto de un lomo ó resalto longitudinal que se aloja exactamente en una ranura correspondiente de la pieza $F F'$.

En la parte superior los coginetes tienen una ranura longitudinal, en la cual se alojan en parte las barras $b b$ destinadas

á impedir el movimiento vertical de los coginetes. Estas barras, móviles alrededor de los ejes $a a$, se fijan por medio de pasadores por el otro lado.

Los coginetes $D D$ son fijos en el sentido vertical y en el horizontal; una de sus caras verticales se apoya contra las piezas $F F'$, mientras que las otras $D' D'$ pueden tomar un movimiento horizontal longitudinal sobre las piezas $F F'$. Se conserva la proximidad mínima de los cilindros por medio de cuñas de madera $f f'$, y se hace variar este desvío minimum variando el espesor de estas cuñas.

$Q Q'$ son contrapesos destinados á mantener el contacto de los coginetes $D' D'$ contra las cuñas $f f'$.

Cuando un cuerpo muy duro pasa entre los 2 cilindros, la reaccion podrá romper un engranaje, ó hacer variar algunas de las piezas del sistema: entonces los coginetes $D' D'$ actúan contra los contrapesos por el intermedio de las palancas $l l'$ y de los obstáculos $t t'$. Si estos contrapesos no están excesivamente cargados se levantan: los coginetes $D D'$ resbalan sobre los soportes $F F'$: los cilindros, desviándose, dejan paso á la piedra sin triturarla, é inmediatamente los pesos $Q Q'$ hacen de nuevo acercarse los cilindros, que continúan su trabajo sin necesidad de tomar ninguna otra precaucion.

Haciendo variar los pesos $Q Q'$ se varia, pues, la fuerza capaz de producir la separacion de los cilindros. Así si se quiere tratar un mineral duro, es necesario cargar mas los contrapesos, sin cuya precaucion el mineral pasaria entre los cilindros sin triturarse.

La adición de un volante seria una mejora de importancia en este aparato.

Encima de los cilindros hay un suelo de tablas que está al nivel del piso del hangard, bajo que se hace el quebrantado y escogido. Se ha practicado un hueco rectangular exactamente encima de los cilindros con objeto de verter por él el mineral.

Encima de las barras $b b$ hay 2 placas móviles que permiten levantar las barras $b b$ cuando se quieren cambiar las cuñas ó engrosar los coginetes.

Cribas clasificadoras (trommel.)—*Proyecto.* Se proyecta

el establecer debajo de los cilindros una criba clasificadora ó trommel

Esta clase de cribas son cónicas, de eje horizontal. El mineral cae en la parte mas estrecha por medio de una tolva colocada directamente debajo de los cilindros: su eje estará provisto de una serie de poleas con gargantas de diversos diámetros: una correa-sin-fin, arrollándose alrededor de una de estas poleas y de otra adaptada á uno de los piñones, transmitirá el movimiento de rotacion al *trommel*: se podrá variar á voluntad la velocidad de la rotacion cambiando de polea.

El *trommel* estará perforado de orificios: la primera parte no deberá dejar pasar mas que las arenas muy finas: tendrá aberturas de 0.^o005 de diámetro.

La segunda parte tendrá orificios de 0.^o008.

La tercera id. id. 0.^o015.

Se toma por regla en este aparato que para cribar granallas de una dimension determinada, los orificios deben tener una mitad mas del diámetro.

Cada division debe corresponder á un compartimento particular en el cual cae el mineral.

Lo que salga del *trommel* sin haber atravesado los orificios será remontado sobre el piso superior por medio de una rueda elevatriz que se adaptará á la prolongacion del eje de uno de los cilindros.

El mineral triturado y clasificado cae en el suelo mismo en que están situadas las cribas de lavar.

La criba clasificadora destinada á la clasificacion del mineral menudo del primer cribado es exactamente idéntica á la que acabamos de describir: funciona hoy, poniéndola en movimiento, por medio de una manivela, á brazo. Los productos que dá son, como hemos dicho, de cuatro clases.

La cuarta clase no necesita pasarse á los cilindros como en el caso precedente, porque la primera rejilla no deja pasar trozos demasiado gruesos para necesitar una trituracion.

Cribas de lavar, cribas gemelas de émbolo lateral (cribles laveurs, cribles jumaux). Los harneros de que se sirven en la Cruz para el lavado de los minerales son cribas de rejilla fija.

Son de 2 clases:

Cribas de émbolo lateral.

Cribas de émbolo inferior.

Cribas de émbolo lateral (figs. 8.^a y 9.^a) Se compone de 3 cajas prismáticas unidas de 0.^o80 de lado, por 0.^o85 de altura en su interior. La del medio comunica con las otras 2 por dos orificios rectangulares *d d'* practicados hácia lo bajo de las paredes de separacion á 0.^o25 sobre el fondo: siguen por toda la longitud de la caja y tienen una altura de 0.^o20.

Las cajas laterales tienen unas aberturas *m m* que se abren ó cierran á voluntad, y sirven para hacer salir el agua cuando se quieren limpiar las cajas. Los fondos de las cajas están inclinados hácia estas aberturas: en estas cajas se colocan las rejillas, que están formadas de alambres de hierro sujetos y remachados sobre placas de palastro claveteadas á su vez en marcos de madera de 0.^o25 de altura. Estos marcos forman realmente dos cajas secundarias sin fondo, de modo que si ocurre hacer alguna reparacion en una de las rejillas, no hay mas que levantar el marco de madera que se apoya en 4 rebordes hechos en las paredes.

Las aberturas de los alambres son en una parte 0.^o005 para los granos gruesos, y en otra 0.^o015 para los pequeños: tres barras de madera, sujetas á los marcos, sostienen por debajo los alambres de la rejilla.

Por fin, antes de cada caja hay otra inclinada de madera sobre la que se vierte el mineral que se va á lavar.

En la caja del medio hay un émbolo macizo (piston plein) de madera que no deja mas intervalo entre él y las paredes de la caja que la débil abertura que basta para dejar pasar el agua cuando se llenan las cajas.

La figura 9.^a manifiesta el modo como se trasmite el movimiento.

El tirante del émbolo está unido por una articulacion á la palanca *l*, la cual es móvil alrededor del eje *A*. Trabajando sobre el tirante articulado *t*, se hace subir ó bajar el émbolo. El extremo del tirante *t* está guiado en un agujero vertical hecho en un tronco de madera fijo en el suelo. *P* es un contrapeso

destinado á equilibrar el peso del émbolo, de manera que con un pequeño esfuerzo basta para hacer subir el émbolo. El contrapeso P, viniendo á chocar contra el punto fijo F, limita la corrida ascensional del émbolo, en tanto que la estremidad del tirante *t*, chocando en el fondo del agujero, limita la corrida descendente. En el punto mas bajo de su curso la cara inferior del émbolo debe hallarse á 0.^m13 encima del nivel de la rejilla.

Manipulacion. Se carga la rejilla del mineral formando una capa cuyo espesor varia de 0.^m12 á 0.^m18, segun el tamaño de los granos y el peso de las gangas. Se hace subir el agua hasta cubrir todo el espesor de la capa mineral: entonces se hace funcionar el aparato durante 5 ó 6 minutos, dando de 40 á 50 golpes ó impulsiones por minuto.

Cuando el émbolo se detiene en lo alto de la corrida, que es de 0.^m12, se verifica debajo una especie de aspiracion que hace bajar el agua en las cajas laterales y deja una gran parte del mineral en seco. Entonces el obrero por medio de una fuerte paleta de palastro levanta las primeras capas, que son estériles: desde que vé que el depósito empieza á tener mineral se detiene; y entonces coloca una nueva cantidad del mineral que se lava, próximamente igual á la que ha retirado con su paleta. Entonces se pone en actividad el aparato.

Después de cinco ó seis operaciones parciales se retira un schlich bastante rico, y que se vuelve á pasar á los cilindros. No se extrae el schlich propio para la fundicion sino cuando constituye una capa al menos de 0.^m04 sobre la rejilla. Entonces es preciso aun tener cuidado de dejar siempre una capa de pequeño espesor para que impida á los granos demasiado finos el pasar debajo de la rejilla.

Condiciones de un buen trabajo. El movimiento del émbolo debe ser tal que el agua rechazada durante el descenso ponga en suspension todos los granos, que la elevacion del émbolo no empiece sino cuando todos los granos estén en reposo: el efecto es entonces doble, porque los granos vuelven á caer segun sus pesos relativos, mientras que si el émbolo se levanta demasiado veloz, se verifica una especie de aspiracion que atrae los granos sobre la rejilla sin dejar á la gravedad el tiempo de obrar.

La disposicion de las aberturas laterales *d d'* influyen tambien mucho sobre el resultado del lavado. Cuando la abertura se encuentra enteramente en el fondo, la accion del agua es muy fuerte sobre la pared opuesta á la abertura, mientras que por el otro lado es casi nula. Por otra parte, si se coloca la abertura hácia el medio de la caja entre el fondo y la rejilla, el agua tomará una velocidad horizontal, y podrá llegar el caso de que esta velocidad se refleje contra la pared opuesta: habrá, pues, una pérdida de fuerza.

Por lo espuesto se concibe muy bien cuán difícil es el buen arreglo en el trabajo de una criba de émbolo lateral.

Sin el cuidado y la inteligencia del obrero desaparece enteramente la superioridad de estas cribas sobre los barneros ordinarios.

Cribas de émbolo inferior. Las figuras 10.^a y 11.^a representan una de estas cribas.

En las dos caras opuestas MM las paredes de la caja son sencillas: en las otras dos caras NN son dobles hasta cierta altura *z B*.

Esta doble pared deja un intervalo de 0.^m05 que sigue toda la longitud de la caja: *a* es una abertura por la cual se llena la caja y se adapta á ella una tapa *b*, que se cierra durante el trabajo.

La rejilla exactamente idéntica á la de las cribas precedentes se coloca sobre el resalto presentado por las caras *α B* y las paredes *α' B'* de la caja secundaria de la rejilla, ó sea en la prolongacion de las caras *α B* de la caja interior, de modo que el vacío de 0.^m05 se prolongue hasta lo alto. Las 2 caras opuestas del marco de la rejilla dejan entre ellas y la caja principal un hueco de 0.^m02, por donde pasan los piés derechos ó brazos en que se divide el estribo E que sostiene el émbolo.

El émbolo está provisto en su centro de una válvula que se abre de abajo arriba: es un cono de madera guiado por un tirante central. El émbolo deja entre sus bordes y las caras de la caja un espacio muy pequeño que es suficiente para dejar pasar debajo los polvos finos que atraviesan la rejilla.

p es una puerta para la limpieza. P es una meseta sobre la cual se carga el mineral.

La trasmision se verifica como en las cribas precedentes: el punto de apoyo está entre el obrero y el émbolo con objeto de que se trabaje siempre de arriba abajo.

Manipulacion. Las condiciones del trabajo son las mismas que para las cribas de émbolo lateral: igual carga de mineral,

igual amplitud en la corrida del émbolo. La corrida ascensional debe ser rápida, mientras que la descendente debe hacerse con lentitud. En la corrida ascensional tiende á hacerse un vacío debajo del émbolo; pero las ranuras *r r* hacen que el aire entre debajo del émbolo, de modo que el agua que se encuentra en la parte inferior es constante con poca diferencia.

En la corrida descendente el aire alojado debajo del émbolo pasa á la parte superior por la válvula, y en las impulsiones ascendentes sucesivas este aire es espulsado por las ranuras *r' r'*.

Este movimiento del aire evita el empleo de una doble columna de agua con movimiento alternativo.

La acción de esta criba es mucho más uniforme sobre la rejilla que en las cribas de émbolo lateral.

Las dos clases de cribas que acabamos de examinar difieren de los barneros suspendidos, no ya bajo el punto de vista de la fuerza motriz, de la mano de obra, ni de la cantidad de mineral concentrado, sino que son muy superiores por la perfección del trabajo, y sobre todo el de las cribas de émbolo inferior, es decir, que dividen el mineral en tres clases muy bien separadas:

Galena pura.

Mineral mezclado con ganga.

Ganga completamente estéril.

Planos inclinados. Este aparato y su manipulación es de tal modo sencilla que omitiremos insistir sobre él.

No habiendo funcionado todavía estos aparatos sin interrupción por espacio de algún tiempo, no podemos presentar datos sobre el precio á que se obtiene el mineral, ni sobre los jornales, fuerzas motrices necesarias, consumos diversos, ni sobre las cantidades de mineral que suministra cada aparato.

(Se continuará.)

Situación de la industria minera en Rusia hasta el año 1850 inclusive.

(CONCLUSIÓN).

Cobre. Los minerales de cobre se encuentran frecuentemente en Rusia. Abundan en el Oural, pero sus depósitos especiales están en las lejanas comarcas de la Siberia. Antiguamente se explotaron las minas del gobierno de Olonets, pero hace ya bastante tiempo que fueron abandonadas, porque el metal se presentaba en bolsadas que no prometían seguridad de duración.

En las regiones contiguas á los montes Oural, ofrecen los

minerales caracteres de los más opuestos. Sobre la vertiente occidental, en los gobiernos de Perm y de Orenbourg, sus criaderos están formados de areniscas y dispuestos en capas de poca inclinación, cuya potencia varía desde 0,^m44 á 0,^m71 y rara vez á 2,^m15. Ofrecen un metal muy puro, dúctil y maleable, muy buscado en el extranjero para la confección de bronce, tumbagas y otras aleaciones de este género.

Al Este del Oural, por el contrario, los criaderos están constituidos generalmente por venas ó filones, citándose como los más importantes los de Goumschevsky, de Tourjinsky y de Roudiansk, situados en los distritos de minas de Syssert, de Bohosloff y de Tabil. El último criadero encierra un enorme bloque de malaquita, cuyo peso se ha valuado aproximadamente en 4,911 quintales métricos.

Durante el período decenal que precedió á 1848, las fábricas del Oural han producido por término medio anual hasta 40,930 quintales métricos de cobre. Esta cifra se ha repartido igualmente entre las fábricas del Oeste y las del Este. Desde 1848 la producción metálica ha entrado en considerable aumento, alcanzando sucesivamente las cifras de 47,806 en 1848, de 52,877 en 1849, y de 55,555 quintales métricos en 1850. Semejante acrecimiento se debe sobre todo á la explotación forzada de las minas de Roudiansk, afectas á las fábricas de Tabil, y que, antes de la época mencionada, no habían entregado más que 9,823 quintales métricos de metal por año, mientras que desde 1849 han elaborado 27,852.

El distrito del Altaï no produce anualmente más que 2,947 quintales métricos de cobre, cantidad insignificante, considerada la abundancia de criaderos metalíferos en estas regiones. Anteriormente este cobre se destinaba á surtir la casa de moneda de Souksounsk; pero habiéndose suprimido este establecimiento, se piensa en entregarlo al comercio.

En otras varias localidades de la Siberia, y particularmente en las cercanías de Atchinsk, gobierno de Yenisseisk, y en el distrito de las fábricas de Nertchinsk, se hallan igualmente depósitos considerables, pero sin explotarse.

En el Cáucaso, las montañas que costean el lago Gokhtcha y penetran en el palato de Kars, presentan mucho mineral de cobre. En época muy remota ha habido allí una explotación en grande escala, según indican los vestigios de trabajos antiguos y enormes montones de escorias. A principios del siglo actual volvió á emprenderse esta en las fábricas de Alverde y de Schamblong, que á pesar de todo no elaboraban pasados de 81,860 ki-

lógramos, y que en 1846 no han entregado mas que 55,664. En tiempos mas recientes, se han establecido cinco nuevas fábricas en los países de Bambak, de Karabakh y el distrito de Novo-Bajazet. Deben entregar segun el plan de trabajos 68,252 kilogramos de metal por año, pero hasta aquí no han alcanzado á esta cifra, á pesar de la riqueza del mineral.

La Rusia produce anualmente segun el término medio del último periodo decenal, una cantidad total de 46,824 quintales métricos de cobre. Esta produccion se ha elevado en 1849 á 56,318 y en 1850 á 65,488 quintales métricos. Una parte del cobre estraido del Oural, próximamente de 5,075 quintales métricos pasa á la casa de moneda de Catherinebourg, para convertirse en numerario, y el resto se esporta al extranjero.

De temer es sin embargo que esta esportacion sufra una reduccion sensible, como lo indica el cuadro que sigue formado de los términos medios anuales.

Esportacion de 1820 á 1850. . .	57.491	} Quintales métricos.
— de 1850 á 1840. . .	51.516	
— de 1840 á 1850. . .	14.754	

La temible concurrencia de la Inglaterra es la principal causa de la disminucion observada, y este resultado, lo mismo que sucede con el hierro, debe atribuirse al uso en la fabricacion del combustible vegetal.

Sal. La Rusia se halla abundantemente provista de este mineral. La *sal-gema* se explota en tres depósitos principales á saber: los de Iletsk, cerca de Orenbourg, de Koulpinsk, al pie del Ararat y de Nakhitchévan en el gobierno de Erivan. La salina de Iletsk es la mas rica: contiene en su parte explorada la inmensa cantidad de 12.115,280.000,000 quintales métricos (74 billones de pouds) de sal; pero á causa de su lejanía y la dificultad del transporte, solo se estraen anualmente 28,951 quintales métricos.

Los *lagos salados* se hallan repartidos en los gobiernos de Taurida, de Stawopol, de Astrakan, de Orenbourg; de Schémakha, en toda la Siberia, en la Bessarabia asi como en los países de los Cosacos del Don, de mar Negro y del Oural. Entre estos lagos, los de Crimea, Bessarabia, lago de Elton, y del gobierno de Astrakhan suministran la mayor parte de la sal recolectada. Segun el término medio de los últimos diez años la explotacion produce unos 3.556,260 quintales métricos. Sin embargo, bajo la influencia de las lluvias está sujeta á grandes variaciones. Asi fué que los lagos de la Crimea dieron solamente en 1844, 521,284 quintales métricos y en 1845, 5.608,586: los

de Bessarabia entregaron en 1844, 1.360,022 quintales métricos y en 1819 apenas llegaron á 196,464.

La estraccion de los manantiales salados ha sido introducida en nuestro país hace mucho tiempo, y no emplea otro combustible que el de leña, si se esceptuan las salinerías de Slaviansk, gobierno de Kharkoff, que hacen uso del carbon de piedra.

La sal se estraee generalmente de las aguas saladas subterráneas; sin embargo, en el gobierno de Arkhangel, una parte de la sal recolectada se saca de las aguas marinas congeladas. Nuestras salinerías se hallan repartidas entre nueve gobiernos. Las principales son las del gobierno de Perm, que entregan poco mas ó menos los dos tercios del producto total que se ha elevado de 1840 á 1850, por medio á 1.285,200 quintales métricos por año. De esta cantidad 409,500 que provienen, de los establecimientos de la corona y el resto de las salinerías de particulares.

La cosecha anual de la sal en Rusia varia considerablemente, porque depende sobre todo de los resultados eventuales de la estraccion en los lagos salados

De 1819 á 1839, la explotacion media anual ha sido de 5.519,980 quintales métricos.

De 1840 á 1850, se ha elevado á 4.927,972 quintales métricos. Esta cifra se ve aumentada por las cantidades de sal importadas del extranjero, que durante el mismo periodo, han sido de 7.907,676 quintales métricos ó sean 790,767 al año.

El consumo de la sal es sin embargo inferior á las cifras indicadas. Para determinarlo, se debe tomar en consideracion el montante de la venta y las prestaciones gratuitas de esta sustancia. Debe tambien hacerse de notar que las ventas efectuadas por la corona sufren fuertes fluctuaciones: muy á menudo aumentan con las malas cosechas, y disminuyen por el contrario con las buenas.

En todo el periodo comprendido desde 1840 á 1850, las cantidades anuales de sal entregadas al consumo se dividen de este modo:

	Quintales métricos.
Sal importada.	790,767
Sal vendida por los industriales particulares.	157,171
Sal vendida por la corona.	4.120,832
Sal entregada gratuitamente por la corona y consumida en las provincias cosacas.	164,720
Total general.	5.252,490

La diferencia que existe entre la produccion y el consumo de

sal se explica por el aumento de los depósitos de la corona, que consistiendo en 6.172,244 quintales métricos en 1859, eran de mas de once millones de quintales métricos en 1851.

Combustibles minerales. La explotación de combustibles minerales presenta la mayor importancia para el país, sino en su actual situación, á lo menos por la posibilidad y las ventajas de su desarrollo en lo futuro.

En la Rusia Europea, ocupa el terreno ullero una superficie enorme, que se estiende sin interrupcion desde el mar Blanco hasta Kalouga y Toula. Su base está compuesta de calizas entremezcladas con lechos alternativos de areniscas, arcillas esquistosas y margas, las cuales representan la caliza de montaña que ordinariamente constituye la base de los terrenos de ulla. Hé aquí de qué modo están repartidos en esta region los terrenos carboníferos.

La porcion de terreno que se estiende al Norte del monte Valdaï hácia el mar Blanco, mas allá del curso del Pinega, no presenta ulla.

Por el contrario, sobre ciertos puntos de la elevada mesa de Valdaï, se han descubierto depósitos de ulla en el gobierno de Novgorod. En uno de ellos, situado en el distrito de Borovitchi, sobre un afluente del Mita, presentan las capas una potencia de 1,^m42. La ulla que de ella se ha sacado, aunque bastante porosa y mezclada con piritas, parece tener aplicacion al calentado de las máquinas de vapor.

En las provincias que circundan el gobierno de Moscou, solo accidentalmente se encuentra algun depósito. Llegan hasta ciento, los que se conocen diseminados en la vasta cuenca formada de caliza de montaña que atraviesa los gobiernos de Tver, Moscou, Toula, Smolensk, Riazan y Kalouga. Los trabajos de exploracion que apenas han penetrado á profundidades de 42 metros, han dado á conocer que la potencia de las capas carboníferas no excede por lo comun de 0,^m40 á 0,^m205 y rara vez alcanza á 1,42 y 1,78 metros. El combustible de que se componen se asemeja al lignito, y reemplaza con ventaja á la leña. Su explotación, á pesar de los esfuerzos del gobierno, se halla muy restringida, lo que proviene de que no se conoce su uso, y tambien de que su aplicacion á las fábricas exigiria modificaciones en el arreglo de los hornos. Los industriales titubean en acometer los gastos de reconstruccion por falta de seguridad en poder proveerse constantemente del nuevo combustible, y á menor precio que la leña ó la turba.

Sobre la vertiente occidental del Oural se han reconocido in-

dicios de carbon en las masas de arenisca ullera que forma por esta parte la base de la montaña. Tales son, por ejemplo, los depósitos que se hallan al largo del Kama y del Tchousovaïa en el distrito de las forjas de MM. Vsevolojky y Lazareff. Al Este del Oural se ha descubierto un depósito carbonífero cerca de las forjas de Kamensk, á 90 verstas de Catherinebourg.

El terreno ullero en Siberia ofrece muy grande desarrollo y oculta sin duda incalculables masas de carbon. Su presencia ha sido reconocida ya en el país atravesado por las ramas setentrionales del Altai, y con particularidad en la cadena del Salair, que separa el Tchoumisch y Inei, ambos afluentes del Ovi. El fondo del terreno encajonado entre las cadenas del Salair y del Alatur constituye uno de los abundantes depósitos ulleros del mundo. Potentes capas carboníferas se dan á conocer sobre las riberas del Inei, del Tom y de sus afluentes. En la vecindad de las forjas de Tomsk, Gavriloff y Gourieff en la proximidad de las aldeas de Afonine y de Bérézoff aparece la ulla á flor de tierra. Otros depósitos se encuentran en las cercanías de Irkoutsk, mas allá del Baikal, á lo largo de las márgenes del Sélenga; en fin, en el distrito de Nertchinsk, cerca del Schilka, y sobre todo del Argoune. Estas riquezas, vista la extrema distancia de los territorios que las poseen, la poca densidad de la poblacion, y principalmente la abundancia de bosques, no pueden tener importancia sino en un porvenir remoto.

Bajo este respecto la Rusia meridional de Europa, y particularmente las provincias de la Nueva Rusia, presentan condiciones esencialmente diferentes. Las comarcas bañadas por el Donets y circunseritas por el curso de Dnieper y del Don, contienen los mas ricos depósitos de ulla que se liayan descubierto hasta el dia en la estension del imperio, depósitos tanto mas preciosos, cuanto que pueden subvenir á las necesidades de una poblacion siempre creciente, en un país casi absolutamente desnudo de bosques. La reunion de estos depósitos es conocida con el nombre de formacion ullera del Donets. Cubre la enorme superficie de 24.000 verstas enadradas, que abrazan una parte de la provincia del Don (los distritos del Donets, de Mioussk, de Tcherkassk, y particularmente el primer distrito del Don), dos distritos del gobierno del Catherinoslaw (los de Slavianoserbsk y Bakhmout) y se prolonga hasta el gobierno de Kharkoff. Al Oeste encierra esta superficie ulla propiamente dicha, al Este antracita pura. El intervalo esta ocupado por sustancias carbonosas que presentan caracteres intermedios. Solo en la provincia del Don se cuentan muchos centenares de depósitos de antracita, entre los que hay

mas de ciento y treinta que contienen capas muy productivas de una potencia de 0,^m76 y algunas veces hasta 2,74 metros.

En Transcaucasia no se conocen todavía mas que tres depósitos de ulla. El de Tkviboul, situado á 50 verstas de Koutaiss y á 60 del puerto de Morani (Tekhéni-Tskhlalé), sobre el Rion, ofrece una sucesion de capas de carbon de una potencia total de quince metros. A la profundidad de 5 metros presenta este carbon excelentes cualidades; mas abajo se hace flojo, esquitoso y sirve á lo mas para el consumo local. La ulla que se explota en las fuentes de Koubau y á 2 verstas del fuerte de Khoumara sirve para el surtido de Piatigorsk y de Stavropol; las capas tienen en ella 0,^m74 de espesor. En fin, el depósito de Tabassaran, á 40 verstas de Derbent, no ha sido explorado, pero la proximidad de esta cabeza de canton y la del mar Caspio le dan una gran importancia.

Las cercanías de Thiflis y de Akhaltsyk ofrecen indicios de lignito combustible que pudiera reemplazar ventajosamente á la leña, muy costosa en estas dos ciudades.

La turba abunda en Rusia, y sin embargo no se le extrae mas que en los gobiernos de Curlandia, Livonia, Moscou, y en pequeña cantidad en el de Vitebsk y cerca de San Petersburgo. En el Cáucaso hay tambien turberas en las inmediaciones de Stavropol y sobre las alturas del Tourtchidagh. Las utilizan las tropas del Daghestan.

La explotación permanente de combustibles minerales solo tiene lugar en la Rusia meridional. Su producto varia de año en año, y puede valnarse aproximativamente en 517,355 quintales métricos. Este número se reparte de la manera siguiente:

	QUINTALES MÉTRICOS.	
	Ulla.	Antracita.
Depósitos que dependen de la administración de minas.	57.302	24.558
Minas que pertenecen á los paisanos de la corona.	24.558	»
Minas que pertenecen á particulares.	49.116	1.637
Minas de Groushevsk, en la provincia del Don, explotadas por particulares.	»	560.184
Totales.	150.970	586.379

Sobre este total, los establecimientos de la corona en los puertos del mar de Azoff y del mar Negro, los buques de vapor que hacen el servicio de las costas de la Crimea y del Cáucaso, y por último, cierto número de vapores en el bajo Volga y el

mar Caspio, absorben unos 245,580 quintales métricos, y el resto se consume en las localidades. La ulla se emplea en las forjas, pero sobre todo en la fábrica de Lougane y en las salineras de Slaviansk. Por el contrario, préfiérese generalmente la antracita para el calentado de los steamers y de los edificios de la corona. Entre los habitantes, si se exceptúa la ciudad de Novo-Tcherkassk y algunos puertos marítimos, el uso del combustible mineral no se propaga sino con extraordinaria lentitud, y encuentra obstáculos por todas partes en las costumbres establecidas.

La importacion del carbon de piedra, y sobre todo de la ulla inglesa, ha aumentado extraordinaria de quince años á esta parte. En 1837 se recibieron de Inglaterra menos de 409,500 quintales métricos; en 1845, mas de 1.555,540, y mas recientemente todavía, ha escedido de dos millones. Solo la ciudad de S. Petersburgo figura en este total por mas de los $\frac{1}{3}$. Segun nuestros estados de aduanas, representa esta importacion, en los últimos cuatro años un valor medio de 836,000 rublos (3.544,000 francos.)

Entre todos los depósitos carboníferos que se explotan en el Mediodía de la Rusia, las minas de antracita de Groushevsk merecen atención especial á causa de su estension, de su posición geográfica y de la eminente cualidad de combustible que producen. Están situadas á 50 verstas de Novo-Tcherkassk, y en la proximidad de la aldea de Gopovka, sobre el pequeño rio de Groushevka. Los dos puertos de Mélékhoft y de Rostoff sobre el Don, no distan mas que 50 verstas el uno y 60 el otro. En cuanto á la antracita, contiene, segun lo han probado diferentes ensayos, de 94 á 96 p. % de carbono, y nada mas que 2 p. % de cenizas. No tiene mezcla de pirita de hierro que ataca las calderas y determine inflamaciones espontáneas. Mas densa y menos friable que el mejor carbon de Newcastle, al que escede en 10 p. % de poder calorífico, arde con mas igualdad, desprendiendo un calor mas concentrado, con poco humo, y apenas deja cenizas.

Nuestras provincias meridionales poseen, pues, inmensos surtidos de combustibles. Solo falta extraerlos del suelo que los contiene. Los primeros pasos en esta via se han dado ya, porque la antracita del Donets se ha esparcido ya por las regiones del mar de Azoff, del mar Negro, del mar Caspio y del Volga, habiendo llegado últimamente hasta Moscou. (*Annales des mines.*)

LUCAS DE ALDANA.

VARIETADES.

TUNEL CERCA DE AVILÉS.

Hemos recibido la plausible noticia de la conclusion de un tunel de 615 metros de longitud que acaba de abrirse en el ferrocarril minero de Arnao, en la costa de Avilés, y creemos muy digna esta obra de una ligera reseña que indique la prontitud y economía con que ha sido trazada, dirigida y realizada por nuestro apreciable compañero el Sr. D. Adolfo Desoignie, ingeniero particular de minas, residente en Avilés.

Este tunel, llamado de San Martín, corta al través de una loma chata de igual nombre que se eleva cosa de 100 metros sobre el suelo del tunel, es accesible para gente de á pié por el lado accidental, pero es completamente inaccesible por la parte opuesta, donde su ladera se levanta casi á plomo; la mayor parte de esta loma está constituida por gruesos bancos casi horizontales de arenisca y pudinga silicea secundaria (de la formación del Keuper) en cuya roca se han escavado las tres cuartas partes del tunel; solamente al pié Oeste hubo que atravesar unos 150 metros de caliza dura antigua (de la formación devoniana) entrecortada por reudijas y pequeños sopladros llenos de barro líquido.

El trazado de esta obra se hizo con instrumentos muy sencillos é imperfectos; pero con tal cuidado y esmero, que el éxito ha sido admirablemente certero, á pesar de la dificultad que para instrumentos imperfectos presentaba la ladera totalmente inaccesible del Este; la circunstancia de ser chata ó plana la superficie alta de la loma, y su constitución geológica de rocas permeables en la mitad superior, á la par que impermeables en la mitad inferior, y en país sumamente lluvioso, no permitía pensar en pozos intermedios en toda la longitud del trayecto, por cuya razón el ingeniero director se concretó á establecer y activar los trabajos horizontales comenzados á un tiempo por ambas bocas del tunel, dando á estos socavones desde luego las dimensiones que exige el destino del tunel, y son 2,50 metros de ancho por 3,50 metros de altura arqueada, suficientes para el paso de trenes tirados por caballos ó tambien tirados por pequeñas locomotoras de seis toneladas de peso.

A pesar de las dificultades del trazado no convenia hacer preceder á las dimensiones definitivas de la obra, una galería de otras mas reducidas; porque entonces se hubiera necesitado mas

tiempo y aparatos de ventilación; afortunadamente el esmero en el trazado ha conseguido un triunfo completo, encontrándose los dos tramos de la obra sin discrepar en su dirección ni tampoco en su nivel, y sin que ocurriera la necesidad de una ventilación artificial, á pesar de contar uno de los tramos 411 metros de longitud al tiempo de comunicar frente á frente con el otro de 204 metros de largo. La escavación con todas sus anexidades de herramientas, pólvora, luz y saca de escombros, ha costado por término medio 45 reales metro cúbico en el tramo largo que es el Oriental, abierto todo en pudinga silicea arenisca y pizarrilla; en el tramo corto la escavación con sus adherentes ha costado por término medio 55 reales metro cúbico, á causa de la caliza dura con sopladros de barro líquido, que originaban mucha pérdida de tiempo, y tambien á causa de bancos de arenisca cuarcitosa durísima. La obra total de 615 metros se ha ejecutado en el trascurso de veinte meses, y ha costado aproximadamente 12.000 duros, es decir, el metro logitudinal del tunel escasamente veinte duros.

Creemos que entre los muchos tuneles abiertos en estos últimos años, sean muy contados los que hayan salido tan económicos, y recomendamos para casos semejantes, que aun deben presentarse muy numerosos en nuestra Península, el plausible ejemplo del tunel de San Martín, cerca de Avilés, que acabamos de referir, y que por sus circunstancias ligeramente reseñadas no era por cierto de los mas fáciles.

A consecuencia de la Real orden de 18 de Setiembre último, que declara supernumerario en el Cuerpo de minas al gefe de segunda clase D. Luis de la Escosura, S. M. la Reina ha concedido por Real orden de 19 de Octubre próximo pasado el ascenso de escala á la última plaza de la espresada categoría á D. Manuel Fernandez de Castro; y en resultas S. M. se ha servido tambien declarar el ascenso á ingeniero primero, que por antigüedad corresponde á D. Luis Fernandez Sedeño.

Han llegado á esta córte de regreso de su expedición al extranjero los ingenieros pensionados D. Fernando Bernaldez y don Juan Pablo Lasala, y se ocupan en la actualidad en redactar las memorias relativas á los últimos establecimientos que han visitado.

Con satisfaccion hemos sabido que está muy próxima á publicarse por cuenta del Gobierno una lata memoria descriptiva de la cuenca carbonífera de Surroca y Ogasa, en la provincia de Gerona, con planos exactos, ensayos quimicos y demostraciones matemáticas que manifiestan hasta la evidencia que aquel terreno carbonifero es de la mas alta importancia industrial para Cataluña, y suficiente para poner en Barcelona al precio sumamente módico de 85 rs. tonelada, durante mas de un siglo, ciento cincuenta mil toneladas de excelente carbon anualmente, dejando una ganancia muy aceptable y segura á las empresas de explotacion, de ferro-carril y de transporte que se dediquen á utilizar aquella riqueza de combustible depositada por la Providencia en ásperas montañas para recurso oportuno de la civilizacion.

Mercado de metales.—Londres 19 de Octubre.

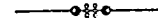
	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra	1—9 á	1	9½
Cobre ingles de regular afino, ton. . .	126	»	»
superior.	129	»	»
de la América del Sur.	113	»	»
Estaño ingles en barras.	123	»	»
Hierro de Walles id. en Londres. 9-10 á	9	15	»
de Staffordshire, id. . 11-10 á	12	»	»
Hierro colado, en id. (n.º 1.)	5 á	5	»
Plomo ingles en barras.	25-3 á	25	10
en planchas.	26 á	26	10
español en barras.	24 á	24	10
Minio.	26 á	26	10
Albayaide.	27 á	50	»
Zinc en barras (Spelter), ton. 23-17-6 á	24	»	»
Zinc en hojas.	31	»	»

Swansea 16 de Octubre.

Se han vendido 74 toneladas de mineral de cobre español de 5¾ p.º á 7 lib. est., 8 chel. 6 din. la tonelada.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



La celebridad que ha adquirido en los círculos mineros la provincia de Cáceres y la ansiedad con que se han esperado los resultados de la fundicion de Plasenzuela, nos hace creer que nuestros lectores verán con gusto por las importantes consideraciones que contiene, las siguientes noticias no publicadas todavía, y que su autor ha tenido la bondad de facilitarnos.

Fragmento de una memoria científico-industrial, sobre la minería de la provincia de Cáceres.

«Es pues un hecho que en diferentes puntos de esta provincia existen criaderos de minerales útiles, algunos de una riqueza muy notable. De ellos, unos se presentan á la superficie, y han sido conocidos sin trabajo alguno preliminar ó con uno muy ligero, y otros á consecuencia de haber hecho practicable algunas labores antiguas. De todos modos este conocimiento ó estos descubrimientos, debidos ya á la casualidad, ya á la justa y racional apreciacion de ciertos datos y antecedentes, han exigido escasos trabajos y reducidos gastos, por lo que han podido ser llevados á cabo hasta tal punto por individualidades en lo general.»

«A este conocimiento, á este primer periodo de la industria minera debia seguir el de la apreciacion de la importancia de estos depósitos de minerales tanto en lo relativo á su riqueza cuanto por lo que respecta á su abundancia.»

«Con efecto; no bastaba la existencia de ellos; preciso era si habian de constituir objeto industrial que fuesen de una naturaleza»

raleza tal, que por su composición y contenido en sustancias útiles expendibles en el mercado, se prestasen mas ó menos fácilmente á la depuración de esas sustancias, produciéndolas con tales gastos, que estos quedasen muy por bajo de su valor; preciso era asimismo asegurar de antemano una abundancia en ellos que pudiera soportar con buen éxito los crecidos gastos que ocasionara la preparación de su arranque, el arranque mismo, la de su beneficio, y finalmente este.»

«La variabilidad de los criaderos en dimensiones y constitución hacia indispensable su exploración material para llegar á la apreciación arriba sentada. Conocer aquellos y la riqueza de su masa en material útil en diferentes puntos, habia de constituir la exploración, que seria tanto mas completa, cuanto mas se multiplicasen estos.»

«Asegura la existencia del mineral en grande escala; conocidas las ventajas del valor de la sustancia útil que contienen sobre los gastos que ocasiona su arranque y tratamiento metalúrgico, y teniendo en cuenta asimismo los crecidos gastos de establecimiento y su interés racional durante el tiempo que hubiera de durar su empleo, seria llegado el caso de proceder á su beneficio estudiando de antemano el procedimiento mas ventajoso con arreglo á sus condiciones de composición, las locales y otras.»

«Veamos ahora á qué altura industrial ha llegado la minería de la provincia que nos ocupa.»

«Considerando los crecidos gastos que indispensablemente exigian las exploraciones, las minas, ó mejor dicho los derechos creados sobre los primeros descubrimientos de minerales, salieron de las manos individuales y entraron en las de numerosas asociaciones; otro tanto sucedió con los derechos adquiridos á la investigación de terrenos, mas ó menos en relacion con los que habian presentado minerales.»

«Algunas de estas asociaciones, las menos, se organizaron con los elementos necesarios al objeto industrial, es decir, capital é inteligencia en su aplicación. Las demas, en número muy notablemente mayor, no se cuidaron de estas bases indispensables, puesto que su objeto no era industrial.»

«Sin capital no era posible que estos hiciesen los trabajos que indispensablemente eran necesarios para la apreciación de la importancia, bien de un descubrimiento, bien de la analogía con otros, bien en fin, de las esperanzas sobre que habian tenido lugar. Esta parte de la minería por lo tanto no podia menos de desvanecerse mas tarde ó mas temprano, y siempre cuando el movimiento inicial y febril hiciera lugar á la verdadera industria, puesto que á este le debia su vida efímera; igual suerte le esperaba para el dia en que un acontecimiento cualquiera, sin ser ya el establecimiento del principio industrial, matara aquella fiebre y aquel movimiento.»

«Al recorrer hoy los terrenos de la provincia de Cáceres, que fueron ha tres y dos años objeto de la minería, se encuentran á cada paso los mezquinos, y á veces apenas perceptibles trabajos de las sociedades que nos ocupan en un estado completo de abandono desde aquella fecha ó poco despues, y ya casi en completa ruina, al consultar en el gobierno civil de la provincia el estado de los expedientes incoados sobre ellos, se ve un análogo olvido y abandono, conforme con el que sufren aquellos; igual suerte ha cabido á los inmensos títulos creados sobre estos derechos y estos terrenos, y desde la misma fecha están considerados de justa nulidad.»

«Demás está decir que con tales antecedentes, ni estos descubrimientos, ni estas analogías, ni estas esperanzas concebidas han tenido resultado alguno. Y sin embargo, no debe desconocerse que entre ellos los habrá quizás que pudieran tenerlo mas ó menos importante: pero esto presupone esfuerzos encaminados á tal objeto, esfuerzos que no se han hecho, y ¿cómo se conciben resultados sin medios?»

«Ahora bien ¿deberá ser causa la carencia de resultados de esta parte de la minería, del desprestigio de la de esta provincia, y podrá por ello desconocerse ni rebajarse el justamente esperado buen porvenir á que muchos de los descubrimientos han dado lugar? En manera ninguna: otra cosa seria un absurdo.»

«Ocupémonos ahora de los resultados que han alcanzado las sociedades que, contando con los elementos necesarios han emprendido la exploración de los criaderos.»

«En 40 ó 45 metros en vertical puede fijarse el máximo de profundidad que han alcanzado hasta hoy las labores abiertas sobre criaderos vírgenes ó que podían considerarse como tales: pocas son sin embargo las que llegan á este límite. En cuanto á la exploracion longitudinal apenas si existe. En este caso se hallan algunas de las minas de Jola, Cilleros, Alía, Castañar de Ibor, Fresnedoso, Cáceres, Trujillo, y algun otro término. Estas minas llevan sin embargo de dos ó tres años de existencia, ¿cómo es pues que tan lejos se hallan aun del conocimiento de su verdadera importancia?»

«Gran inercia manifiesta este reducido trabajo. Conviene sentir que la crisis que durante algun tiempo han producido las circunstancias políticas en el comercio y la industria, no puede menos de haberse hecho sentir en el ramo de minería; pero preciso es tambien atender á que esta no ha sido tal que explique por sí sola el estado de las minas.»

«Pasando á las establecidas sobre trabajos antiguos, en cuyo caso se encuentran la mayor parte de las de Plasenzuela, Torremocha, Trujillo, Cáceres y algun otro término, obsérvase en lo general la misma carencia de resultados por igual motivo. Muy reducida ha sido hasta ahora la exploracion en ellas, como asimismo la de los terrenos destinados á la investigacion, y tanto mas reducida, si se atiende al tiempo trascurrido desde los primeros trabajos.»

«Aquí hay otra nueva circunstancia que explica en parte el paso lento de la exploracion. La Dehesa de Plasenzuela, la de la Pizarra en Torremocha y algunos de los términos de Cáceres y Trujillo presentan numerosos vestigios de escavaciones mineras de procedencia remota, que casi en su totalidad han sido registradas, habiendo dado por resultado en su mayor parte, y desde bien al principio de esta operacion, la presencia de criaderos de potencia y composicion muy variables, y de los que por lo general solo quedan hoy algunos restos en ellas.»

«Ahora bien; nada mas natural que conocidas las situaciones de los criaderos, calculada la profundidad media á que deben avanzar los trabajos antiguos, de cuya apreciacion nos ocupamos en otro lugar, y abandonando el campo de estos se procediese al

reconocimiento de aquellos en el terreno virgen, y mas allá de la profundidad citada, por medio de escavaciones que al par que se encaminasen á la exploracion de los criaderos por el camino mas corto y en el menor tiempo posible, tuvieran en su dia completa aplicacion á los diferentes servicios de la explotacion.»

«Así se ha procedido en alguno que otro punto, pero con tal lentitud en los trabajos, que apenas si alcanzan hoy una profundidad de 50 metros los mas avanzados.»

«En los que mas se han hecho se ha procedido de otro modo. Han sido deszafradas las labores antiguas, y se ha llegado al límite de algunas ya en firme, y en él se han establecido las nuevas de reconocimiento. La extraccion de zafras, el desagüe, los revenimientos frecuentes del terreno y su fortificacion, con todas las penalidades y azares inherentes á esta clase de trabajo, han consumido mucho tiempo, trabajo y capital, sin dar el resultado que hubieran dado aplicados de la manera que dejamos apuntado; pues si bien se han obtenido algunos minerales, tanto de las zafras estraidas, cuanto de los restos de los criaderos, estos han sido en una muy corta cantidad. En cuanto á la luz que han dado respecto al porvenir é importancia de los criaderos, como no podia menos de suceder, ha sido insignificante.»

«Siendo como son tan en corto número y tan reducidas las labores que ya han podido establecerse en firme y sobre los criaderos, puede decirse que estas minas están hoy al principio de la verdadera exploracion, siendo de advertir que los trabajos hoy existentes, son en su mayor parte, sino perjudiciales á la explotacion ulterior, por lo menos inútiles, por sus dimensiones, forma y situacion que los hace inaplicables á los servicios de extraccion, desagüe, ventilacion, etc.»

«Estos trabajos, como los demas mineros de la provincia, han tenido periodos de lentitud, y aun de paralización, que han alejado mas y mas su resultado.»

«En resúmen: si hoy la minería de esta provincia no los ha dado, ni ha llegado á presentarlos próximos, débese á circunstancias diversas, unas imprevistas, y otras consecuencia de falta de elementos para ella ó de la no mejor aplicacion de ellos,

pero todas agenas completamente á los criaderos y las minas.»

«Verdad es que el tiempo y los trabajos hechos, han ido poco á poco reduciendo á sus verdaderas dimensiones la importancia y las esperanzas presumidas y atribuidas á la de esta provincia, hasta despojarla de la exageracion de que fué objeto, pero no lo es menos que hasta hoy no ha desmerecido de las racionales que en todo tiempo ha podido y debido dárseles.»

«No hay motivo ni razon alguna para que las verdaderas y justas esperanzas de la minería de esta provincia hayan caido en el desaliento en que hoy se encuentran. Los mismos fundamentos tienen hoy que tenían hace dos y tres años.»

«No ha habido lugar hasta hoy para decepcion alguna: no ha habido un resultado, siquiera fuera el del desengano, pues no debe considerarse como tal la suerte de las esperanzas concebidas sin racional fundamento. La minería de esta provincia es hoy un problema, como hace tres años, puesto que se ha trabajado muy poco para su resolucion, siendo de notar que lo adelantado hasta hoy para ella, es tal, que lejos de ser un motivo de desaliento, debe serlo de estímulo.»

«El capital y la inteligencia unidos á la buena administracion y actividad, tienen en la minería de la provincia de Cáceres una aplicacion de grandes esperanzas, y seria muy sensible que la exageracion, la incuria y los desaciertos pasados la imposibilitasen hoy, y quizás en lo sucesivo, sin que de ellos pudiera obtenerse ni aun el fruto de la experiencia.»

«Antes de acabar con las consideraciones que hasta aqui nos han ocupado, debemos esponer otra que tambien contribuye, especialmente por el momento, á la decadencia de la minería de que vamos tratando. Referimonos á la pequeña fundicion que recientemente ha hecho la fábrica *Fundidora de Plasenzuela*.»

«Ya dejamos sentado cuando es llegado el caso de establecer el beneficio de los minerales de un criadero, caso del que tan lejanas se hallan las minas de Plasenzuela, así es que no puede considerarse como tal la pequeña fundicion que de sus minerales se ha hecho. Como ensayo industrial, es decir, como estudio de su mejor y mas económico tratamiento, ha sido pre-

maturo; pero aun prescindiendo de su inoportunidad, nada en él manifiesta tal objeto, y basta para juzgarlo así la manera poco acertada en que han sido preparados los minerales y en que ha sido conducida la fundicion, lo que ha dado lugar á que los resultados hayan causado pérdidas considerables.»

«Ahora bien; si á lo que han rebajado la importancia de los minerales estas pérdidas, ya por sí considerables, se agrega la escasa riqueza que estos tenían antes de la fundicion, escasa en comparacion de la que generalmente se les atribuía, y asimismo se atiende á su cantidad, tan reducida tambien, relativamente á la que se conceptuaba existir, se comprende muy bien que estos resultados produzcan una nueva decepcion en la opinion y aumenten el desprestigio de esta minería, decepcion que no existe y desprestigio injusto, si se atiende á su origen.»

«En efecto; los pocos trabajos de las minas, como ya dejamos dicho; los muchos que de ellos se han empleado en desazafres y limpias, y por lo tanto los reducidos que han podido abrirse en mineral, han sido naturalmente las causas de que se hayan producido en corta cantidad, si bien no habiéndose hecho de ellos una concentracion ni mediana, han aparecido por cantidades muy notablemente mayores de las que en realidad existian de los de verdadero beneficio, y con especialidad en los procedentes de algunas minas. Este error pudo durar hasta el momento de tratarse de su fundicion, para la que no fueron admisibles sino los que superaban en riqueza á un tipo determinado, que fueron en cantidades tan reducidas, que forman muy notable contraste con las de que dejamos hecho mérito.»

«Tanto procedentes de las azafres, cuanto de los restos de los criaderos, se han obtenido en las minas de Plasenzuela minerales, algunos de una riqueza en plata extraordinaria, y en lo general de una mas que regular en ella y en plomo. Los minerales muy ricos no han llegado á la fundicion; pues su destino ha sido por lo general desde su extraccion pasar á constituir *ejemplares ó muestras*, que se han multiplicado y que han producido dos efectos perniciosos para la minería. Primeramente han dado lugar á presumir que fuesen el tipo de los producidos por las minas, lo que estaba muy por cima de la realidad; y en segundo lugar

por lo mismo que á los pocos minerales obtenidos han faltado esos muy ricos, aunque en corta cantidad, no han podido con su notable riqueza hacer entrar en la clase de los beneficiables á una gran parte de aquellos que hoy no lo son por sí solos, y que aislados pueden considerarse como estériles.»

«Estos son los resultados del impremeditado ensayo de fundicion, y todo lo espuesto muestra bien cuán injusta es la decadencia de la minería en la provincia de Cáceres, cuán ageno de ella es todo lo que lo ha traído á este punto, y cuán digna es por el contrario de ser el objeto de la aplicacion de los elementos de la verdadera industria.»

Esposicion universal de 1855.

Galeria de máquinas y primeras materias.

El mucho trabajo que hasta este momento ha pesado sobre nosotros con motivo de la clasificacion de los productos minerales de nuestro pais, y la formacion de catálogos, redaccion de noticias, etc., nos ha impedido continuar nuestra ligera descripcion, por lo que nos vemos precisados á principiar la revista de la galeria de máquinas y primeras materias por su seccion de España, para no retardar mas tiempo la publicacion.

Un cúmulo de ideas asalta nuestra imaginacion al tomar la pluma para ocuparnos de la esposicion española. Un cúmulo de ideas, inconexas al parecer, y que sin embargo, tienen hilacion bien razonada.

Cuando oimos los pareceres de mil y mil españoles que se acercan á ver nuestros objetos, no podemos menos de admirarnos del indefinible carácter de nuestros compatriotas. Y cuando despues contemplamos las ricas muestras que de la riqueza exterior é interior de nuestro suelo ha mandado la España, se reproduce nuestra admiracion, sembrada sin embargo de amargura.

Esos numerosos pareceres, todos basados en el deseo de una

esterioridad supérflua, agena del objeto principal de la esposicion, y que las actuales circunstancias de España harian hoy inoportuna, nos obligan á principiar defendiendo la pobreza con que se han espuesto nuestros objetos, y que enmascarando á los ojos del vulgo, su verdadero valor, hace que muchos españoles se manifiesten descontentos del papel que desempeñamos en la esposicion de primeras materias.

Para que no juzguen tan ligeramente, preciso será que recordemos: 1.º, que el concurso á que han sido llamadas las naciones, no tiene por objeto el fausto y la vanidad, sino la representacion verdadera de su riqueza material é intelectual: 2.º, que el Gobierno español se ha visto en la necesidad de esponer por su cuenta la totalidad de los objetos con escasísimas escepciones; al paso que en las demás naciones cada espositor ha cuidado de los suyos: habiendo alguno que ha gastado 20.000 francos para la presentacion de unos aceros: 3.º, que de 59,225 metros cuadrados que tiene de superficie la *galeria aneja*, entre todos sus compartimentos, le han dado á España 387, en los que se ha visto precisada á amontonar mejor que á esponer sus muchos productos, diezmando las cantidades: 4.º, que esta misma superficie no le ha sido señalada hasta el 16 de junio último: y 5.º, que los productos espuestos consisten principalmente en vinos, cereales, lanas y minerales, que no son objetos de lujo, como las sederías de Lion, ni las flores de París, y cuyo valor no es apreciable por todas las inteligencias.

Mucho pudiéramos añadir sobre este punto, y en muchos detalles pudiéramos entrar para combatir la ligereza de semejantes juicios, pero seria una tarea larga, enojosa y hasta fuera de nuestro objeto. Únicamente consignaremos aquí, que el señor Castellanos, comisario especial de la España, merece las gracias del Gobierno y de sus compatriotas por los sacrificios particulares que ha hecho para llevar á cabo la esposicion de nuestros productos.

En resúmen, diremos que la esposicion española por sus trigos, sus vinos, sus tabacos y sus minerales, figura en primera línea: que la coleccion de maderas, carbones y resinas, presentada por los ingenieros de montes, los trabajos en hierro del

señor Zuloaga, el cañon de á 52 de la fábrica de Truvia, las sales de Cardona, los ejemplares de plata de Hiedelacolina, la abundancia de carbones, de minerales de hierro, plomo, cobre y zinc, etc., que la España ha presentado, no son objetos comunes en las demás naciones, sino notabilidades de nuestro país, si bien presentadas con modestia; pero apreciadas en general por la prensa *industrial*, aunque desapercibidas, algunas veces, para la de *modas* y para la *enciclopédica*.

La esposicion mineralógica española consta de 117 ejemplares de hulla, hulla-antracitosa y antracita, procedente cada uno de distinta mina, y que representan las formaciones carboníferas de Asturias, Palencia, Cuenca, Villanueva del Río, Espiel y Belmez y S. Juan de las Abadesas; así como los depósitos antracitosos de Guipúzcoa y Soria. De 15 ejemplares de lignito de las provincias de Barcelona, Teruel, Zaragoza, Murcia, Castellon y Alicante; de un trozo de turba de la provincia de Madrid; de 5 muestras de coke de Asturias, Cataluña y Palencia; y de unos 50 minerales de hierro procedentes de Asturias, Zamora, Palencia, Córdoba, Zaragoza, Teruel, Barcelona, Soria, Cuenca, Gerona y Santander. Han hecho además su esposicion independiente:

- 1.º La fábrica de Truvia, entre cuyos objetos llama principalmente la atención un cañon de á 52 perfectamente fundido.
- 2.º La de aceros de la Pola de Lena.
- 3.º La de D. Bartolomé Arzá, de Cegama.
- 4.º La de Sargadelos.
- 5.º La de Mieres, entre cuyos productos figura el hierro inoxidable ó siliciuro de hierro; y
- 6.º La ferrería de los Sres. Ibarra, Villalonga y compañía, de Santander.

La esposicion de estos últimos señores es notable por haber presentado los primeros productos del nuevo método de beneficio del hierro, debido á Mr. Chenot.

La base del procedimiento es la reduccion del óxido férrico por medio del óxido de carbono sin calcinacion prévia, forjando despues la *esponja* metálica que esta reduccion produce por los métodos comunes; si bien adicionando los fundentes neces-

rios para que la ganga del mineral forme una escoria que la presion del martinete despide despues.

El inventor de este procedimiento pretende que en él, no solo hay economia de combustible, sino que para forjar el hierro que produce puede emplearse una mezcla de carbon vegetal y mineral.

El hierro parece sobre todo á propósito para la fabricacion del acero; para la cual, el mismo Mr. Chenot propone un nuevo método que puede llamarse de *cementacion natural ó en frio*; pues que no consiste en mas que en sumergir el hierro que hay que acerar, todavia al estado de esponja, en una sustancia crasa, á la temperatura ordinaria; y cerrar despues las vasijas que la contienen hasta que el carbono de dicha sustancia haya formado el acero, combinándose con el hierro reducido que contiene la esponja sumergida.

En plomo nuestra esposicion consiste en 56 muestras de galena y carbonato, representando las provincias de Murcia, Castellon, Tarragona, Gerona, Guipúzcoa, Ciudad-Real, Zamora, Teruel, Salamanca, Sevilla, Córdoba, Jaen y Santander.

En zinc hay 21 ejemplares de blenda y calamina en representacion de S. Juan de Alcaráz, Guipúzcoa y Santander, y cuatro planchas de zinc de las fabricas de la Real Compañia Asturiana y de la de S. Juan de Alcaráz.

En antimonio hemos presentado 8 muestras distintas de mineral y dos régulos diferentes; representando todo á Zamora y Cataluña.

En bismuto tenemos tres ejemplares catalanes.

En estaño dos clases de minerales y sus dos productos correspondientes, procedentes de la provincia de Zamora.

En cobre pocas naciones han presentado la variedad que la España: tenemos 59 muestras procedentes de Huelva, Córdoba, Cataluña, Huesca, Teruel, Zaragoza, Navarra, Soria, Leon, Oviedo y Madrid. Estas 59 muestras encierran casi todas las maneras de presentarse el cobre en la naturaleza.

Allí hay pirita de hierro cuprosa, pirita de cobre, cobres carbonatados azules y verdes, óxido rojo, óxido negro, óxido de cobre ferrifero, silicato, cobre gris y cobre nativo.

En mercurio solo tenemos dos muestras remitidas de Asturias: y mas de una vez hemos sufrido al tener que contestar negativamente á las personas que nos preguntaban si habia remitido ejemplares el colosal y magnífico criadero de Almaden.

En níquel hay un trozo de mineral en representacion de los criaderos de Carratraca.

En plata hemos presentado 56 muestras y muchas mas pudiéramos haber colocado entresacándolas de entre los cobres grises y galenas que por parecernos pobres hemos colocado en las respectivas secciones de plomo y cobre. Sin embargo, son bastantes esas 56 muestras para poder asegurar que pocas ó ninguna nacion, ha presentado tan buenos minerales argentíferos.

Tenemos en oro dos distintos espositores: la sociedad Fraternidad de Ricomalillo y la Señora viuda de Piñeiro, que ha remitido 50 muestras procedentes de las Islas Filipinas. Aunque muy distantes estos ejemplares de los magníficos de la Australia (de que ya dimos cuenta, aunque modernamente la haya enriquecido la coleccion con nuevas remesas); y aunque muy lejos tambien de los espuestos por Mr. Lacharme, delegado de la California, en los que se ven perfectos y acabados octaedros de oro nativo, pueden figurar muy bien como los terceros ejemplares auríferos de la esposicion universal, y creemos que el Gobierno deberia procurar su adquisicion, puesto que están en venta, para las colecciones de la Escuela de minas ó de cualquier otro establecimiento de enseñanza.

En manganeso solo hay espuestas 6 muestras distintas de *pyrolusita terrosa*, procedentes todas de la provincia de Teruel, sin muestra alguna de los criaderos de manganesa superior, que se conocen en nuestro pais.

En mármoles hemos presentado 116 variedades procedentes de la Peninsula, de Filipinas y de la Isla de Pinos.

En sal-gema España ha espuesto unos 150 ejemplares, cuyo magnífico conjunto sin rival en el palacio de la industria, demuestra que nuestro criadero de Cardona es mejor que los de Nortwich y Wiliska, y que puede colocarse á la cabeza de todos los conocidos.

Por último, el azufre, el grafito, el asfalto, las cales hidráulicas, las arcillas refractarias, el yeso fibroso, el alabastros, el alabastro oriental de Calcena, la serpentina, la pizarra de tejar, la epsomita de Calatayud y el sulfato de sosa, etc., todos tienen sus correspondientes representantes en la galeria de primeras materias.

Como se ve, nuestra esposicion mineralógica es completa bajo el punto de vista industrial, y trabajo costará buscar un mineral de aplicacion en las artes que no tenga su representante en nuestra coleccion. Pero á pesar de esto, y á pesar de poder figurar en primera linea, sino á la cabeza de las demás naciones, bajo este punto de vista, todavía nuestra esposicion ha podido ser mucho mas completa, y sobre todo mas magnífica.

No se han espuesto carbones de Sabero ni de otros pequeños grupos carboníferos, como el de Búrgos, etc., ni lignitos de Galicia, ni turbas de Asturias, ni minerales de hierro de Leon, Marbella, etc., ni fundicion de los altos hornos de Málaga, Marbella, Bilbao, etc., etc., ni plomos de Sierra de Gador, ni azufres de Conil, ni cinabrio de Almaden, ni otros muchos minerales importantes que la España posee con abundancia.

La esposicion ha podido hacerse tambien de *mas efecto*, si se hubiesen presentado, como se ha hecho en las demás naciones, grandes masas minerales: ¿qué tamaño no hubiéramos podido dar á los hierros de Somorrostro, á las piritas de Rio-Tinto, á los plomos de Sierra de Gador, á los cinabrios de Almaden y á las hullas de Espiel y Belmez? El demasiado celo de la comision central de Madrid por no aumentar los gastos de transporte, y por cumplir con la 4.^a de las reglas del párrafo 4.^o de la Instruccion de la Comision imperial, que previene el tamaño general de los objetos (sin considerar que en la 5.^a exceptúa los minerales), ha contribuido tambien á que la pequeñez de los ejemplares quitase mucha vista á nuestra esposicion mineralógica. Mas no por esto puede cargarse la responsabilidad entera á dicha comision, cuando la mayor parte de los interesados han remitido ejemplares, cuyo volúmen, ni aun llega al que se les habia prevenido.

Por lo demás, repetimos y estamos dispuestos á probarlo

con datos oficiales, pocos gobiernos han hecho tantos sacrificios por la digna representación de su país como el de España; y no es suya la culpa si el carácter perezoso algunas veces, y escésivamente modesto y apático en general de los españoles, no ha dado mayor importancia á la esposicion; remitiendo con mas tacto y actividad los productos todos de nuestro país, que hubieran podido figurar entre los de primera línea del palacio de la industria.

Cuando hayamos hecho la revista de las demás naciones, estaremos en el caso de pasar á la apreciación relativa de la esposicion española, y entonces haremos algunas consideraciones sobre el estado de nuestra industria, sobre las causas que lo producen y sobre los medios de fomentarla.

CIRILO DE TORNOS.

Estudios sobre las minas de carbon de Bélgica.

Uno de los depósitos de carbon mineral, hasta ahora conocidos, mas desarrollado y mejor estudiado, es sin duda alguna el que atraviesa la Bélgica. Su longitud en este reino, sin tener ahora en cuenta su prolongación, por una parte la de Valenciennes en el N. de Francia, y por otra la de Eschweiler y la Buhr en Prusia, no baja de 150 kilómetros con un ancho medio de 15.

No debe creerse que las capas de combustible fósil corran en toda esta extensión sin interrupción alguna, antes por el contrario están divididas en depósitos mas ó menos estensos por las rocas sobre que reposan que asoman á veces á la superficie. De este mismo modo el depósito de Valenciennes se halla separado del de Mons, como tuvimos ocasion de recordar al estender nuestros apuntes sobre aquella importante region del N. de Francia.

Si la caliza carbonifera era en la cuenca de Valenciennes la que se hallaba inmediatamente debajo del terreno de la hulla, si este y el de Bélgica son pertenecientes á una misma formación como muchos caracteres ó circunstancias le demuestran, no será

el menos atendible el de encontrarse tambien la citada roca debajo del terreno carbonifero de Bélgica. Allí, poco accidentado el terreno y recubierto por formaciones posteriores á la del carbon, apenas se halla al descubierto en algun punto al N. de la cuenca: en el territorio belga puede observarse en varias localidades, principalmente á la orilla izquierda del Mosa, donde ostenta caprichosas, desnudas y pintorescas mil variadas formas que contrastan con las redondeadas y cubiertas de vegetación del terreno carbonifero propiamente dicho.

No entraremos en la discusión de si la caliza forma parte integrante ó no del terreno carbonifero propiamente dicho de la localidad: indicaremos brevemente que por haberse encontrado algunas pequeñas capas de antracita, aunque muy raras, entre la caliza, y algunos pequeños trozos de esta roca envueltos completamente por el combustible fósil, por la concordancia de estratificación de la caliza y de las rocas que sustenta y por la igualdad de fósiles encontrados en uno y otro terreno, se admite generalmente que corresponden á una misma formación geológica.

Las capas de combustible mineral, todas de muy corta potencia, se presentan intercaladas entre las areniscas de grano fino y esquistos pertenecientes á esta parte de la corteza del globo: en algunos puntos, principalmente en el depósito de Charleroi y Namur é inmediaciones de Lieja, asomando á la superficie; recubiertas en otros por terrenos secundarios y terciarios de un espesor tal que han impedido hasta ahora establecer explotaciones, como sucede en muchos puntos de las inmediaciones de Mons.

Encima de las calizas de que queda hecha mención, se encuentran esquistos alumbrosos ó ampelitas que han sido objeto de beneficio desde los tiempos mas remotos; criaderos de hierro de diversa naturaleza que alimentan los hornos altos de este país, y los de calamina y blenda que juntamente con la abundancia de carbon han desarrollado en este reino el beneficio del zinc de una manera muy notable en la producción europea.

Se distinguen en Bélgica dos grandes cuencas principales: cuya línea de división puede ser el arroyo Samson en la pro-

vincia de Namur. La cuenca occidental que es la mas importante y comprende todo el Hainaut y parte de la provincia de Namur, se considera dividida en otros varios depósitos que son el de la Sambre, que comprende Namur y Charleroi, y los del Centro, Levant y Conchaut de Mons, bien que algunos de estos depósitos, como es el último, que es al mismo tiempo el mas importante, no solo entre los que acabamos de enumerar, sino de Bélgica, no esté separado ó sus capas interrumpidas de las del Centro; por lo menos el gran espesor de terrenos secundarios y terciarios que se encuentran en la union de estas dos divisiones ha impedido hasta ahora comprobarlo.

En la parte del Conchaut de Mons es donde la formacion se encuentra mas desarrollada, es decir, donde hay mayor número de capas descubiertas y donde la série toda de las diferentes clases en que la hulla se divide, se encuentra representada.

De las 157 capas que en esta parte hay descubiertas, y cuya potencia varia de 0,^m50 á 0,^m70, solo 120 son beneficiables y corresponden:

- 47 al carbon flenú.
- 21 al duro.
- 29 al de forja.
- 23 al seco.

Llaman en la localidad carbon *flenú* á una especie particular de hulla muy abundante en gases que arde con facilidad produciendo una llama larga muy intensa.

Admitido el principio de que las hullas son tanto mas secas cuanto mas bajas se encuentran en la série de las capas combustibles, el carbon flenú concuerda perfectamente con esta regla, porque sus capas son las que mas cerca se encuentran de la superficie. Por esto se ha dicho que en esta parte es donde la formacion está mas completa, y esto ha sido tambien una de las causas que han inducido á colocar el centro de la gran formacion carbonifera que se estiende desde el N. de Francia hasta Weshalia, en la parte occidental de Mons.

La cuenca oriental, sea la cuenca de Lieja, cuya direccion es la del Valle del Mosa, forma un ángulo de 25° con la ante-

rior. En la cuenca de Lieja se cree que existen 83 capas de carbon, de las cuales son:

- 31 de hulla muy crasa.
- 21 de hulla semi-crasa.
- 31 de hulla seca.

siendo siempre la hulla mas abundante en gases la que se encuentra en los depósitos superiores. Se observa, sin embargo, que en algunas localidades, tal por ejemplo como la de las minas de Seraing, la hulla crasa abundante en sustancias volátiles, muy propia para la fabricacion de coke y en extremo quebradiza, se halla la primera en los depósitos inferiores inmediatamente sobrepuesta al terreno que sirve de base al carbonifero, faltando las hullas secas ó antracitosas que son las mas antiguas de la formacion. Este mismo hecho hemos tenido ya ocasion de señalarle, hablando de las minas del N. de Francia, donde en la region de Denain, etc., que es la de las hullas crasas, se ha llegado al limite de la formacion carbonifera sin haber encontrado las hullas secas de Fresnes, Vieux-Condé, etc., fenómeno, cuya explicacion mas plausible es la de suponer que el eje de la cuenca ha variado de direccion.

Los accidentes mas principales que ofrecen las capas de combustible de la formacion belga son pliegues y fallas. En Mons estas son muy poco importantes, y solo se presentan las capas en algunos puntos plegadas varias veces, habiendo producido este fenómeno, debido segun debe creerse á las presiones laterales del terreno, una disminucion en el ancho de la formacion que es solo de 10.000 metros en lugar de 14.000 que componen la estension de las capas.

En Charleroi los pliegues son ya mas frecuentes, mas numerosos, y la disminucion de ancho de mas consideracion, hallándose reducido á 6.000 metros de 12.000 que debia tener; y en Lieja donde el terreno se encuentra accidentado y trastornado en todos sentidos, es tambien donde las fallas son de mas consideracion é importancia.

La presion que el terreno ha sufrido en sentido lateral, produciendo una disminucion en el ancho y ocasionando los pliegues de que queda hecho mérito, hacen que las capas afecten

muy diversas inclinaciones. Por punto general ofrecen dos buzamientos diversos, uno septentrional de 10 á 12 grados por término medio, el del límite meridional de la formación, y otro meridional, presentando en su centro las capas una posición horizontal.

Mas los numerosos pliegues y dislocaciones experimentadas ocasionan otras muchas inclinaciones, en porciones de las capas, de mayor ó menor estension. Un pliegue está siempre formado por dos porciones de capa que pueden afectar direcciones ó inclinaciones cualesquiera, de donde se sigue que su arista ó línea de intersección puede tener una posición cualquiera sin necesidad de que haya de ser horizontal ó conenerde con la de dirección de la capa. En el mayor número de casos al llegar á una arista de un pliegue (*emoyage*), de una inclinación mayor de 45°, se pasa á otra menor de 45°, ó por espresarnos como lo hacen en la localidad, un *emoyage* es casi siempre la unión de un *dressant*, y una *plateare*, llamándose *dressant* una capa, cuya inclinación es mayor de 45°. Sucede, sin embargo, algunas veces, que de un *dressant* se pasa á otro; pero entonces, en el mayor número de casos el sentido de buzamiento es inverso.

Estas son, pues, las condiciones ó circunstancias mas importantes de las capas de carbon de Bélgica, capas de corta potencia, de muy diversas inclinaciones, de calidades distintas, muy numerosas y que hay que ir á encontrar á grandes profundidades, unas veces sobre el terreno carbonífero mismo, otras atravesando formaciones mas modernas, que es cuando, como en el N. de Francia, los pozos se hacen mas costosos y de mas difícil ejecución.

Aunque en la provincia de Lieja el terreno carbonífero se encuentra al descubierto en casi todos los puntos donde se explota la hulla; los pozos que permiten llegar á los criaderos fósiles, son siempre de gran profundidad. Esto es debido á que cerca de la superficie los criaderos se hallan explotados de una manera muy irregular desde tiempos remotos, y llenos de agua y escombros que hacen muy peligrosa su proximidad. El minero para no experimentar los funestos resultados que constantemente amenazan sus labores, y que son tanto mas temibles, cuanto que la po-

sición y estension de las antiguas excavaciones se ignora completamente, se ve obligado á ir á grandes profundidades para establecer allí sus trabajos, sin temor de verlos inundados por las aguas acumuladas en las antiguas explotaciones.

Al tocar de cerca estas circunstancias no hemos podido menos de recordar las razones que nos movieron á llamar la atención del Gobierno sobre las explotaciones asturianas, llamadas comunmente de *paisanos*, y que ofrecen, si es que no pudiéramos ya citar algunos casos sucedidos, los mismos peligros que á tanta costa se trata de huir en las explotaciones belgas.

Los pozos en la provincia de Lieja de una profundidad mínima de 200 metros, no ofrecen grandes dificultades en su ejecución: su forma suele ser rectangular de 3 á 6 metros de largo y de 1,50 á 2,30 de ancho. Si se hace el encubado no es para atravesar los *niveles* de aguas tan difíciles del N. de Francia y de Mons, sino para contener las filtraciones del Mosa, que en las minas inmediatas al rio, suelen hacerse sentir, como asimismo las procedentes de trabajos antiguos.

En las localidades en que hay que atravesar formaciones modernas que no ofrecen consistencia, como en las inmediaciones de Mons, los pozos son circulares hasta de 4 metros de diámetro.

El encubado que generalmente se emplea en toda Bélgica es de madera, algunos ejemplos hay de encubado de mampostería, y puede citarse como de piedra de sillería el del pozo *Caroline* de la sociedad John Cockerill de Seraing.

En las explotaciones de carbon de Bélgica se abren generalmente tres pozos, uno para la extracción y bajada de los obreros, otro para el desagüe y otro para la ventilación. Estos pozos suelen estar á veces inmediatos los unos á los otros.

Siendo las capas de carbon de Bélgica de corta potencia y de todas las inclinaciones, los métodos de arranque del mineral son:

Labor á *testeros* para las capas de mas de 45° de inclinación y labor de *grandes tajos* ó de *bancos acostados* para las capas de menos de 45° de inclinación.

Labor de *macizos largos* para algunos casos excepcionales en toda clase de capas de pequeña potencia.

Pondremos un caso de cada uno de estos métodos de labor en minas que hayamos visitado.

Labor á testeros. Las minas que principalmente surten de combustible el importante establecimiento de Seraing son Henri-Guillaume, Grand-Collard y Caroline, todas situadas al lado de la fábrica y comunicando las unas con las otras por medio de galerías subterráneas. Las capas que se benefician por estos pozos son casi verticales, y de un metro término medio de potencia: el carbon que se explota es de la mejor calidad para la fabricación del coke, pero sumamente desmoronado, tanto que solo se obtendrá $\frac{1}{10}$ de grueso entre el total estraido.

A partir de un pozo principal, de Henri-Guillaume, que alcanza actualmente 552 metros de profundidad, se encuentra la capa combustible por medio de una galería en estéril, perpendicular á la dirección de la capa, y sobre esta se establece otra horizontal, que dista de la ya practicada en la parte superior que antes sirvió de galería de transporte y ahora de superior de ventilación (voie de retour de l'air) 30 ó 40 metros. Estas dos galerías se han puesto en comunicación entre sí por medio de pozos practicados según la inclinación del criadero. En el macizo de explotación que se ha formado de 50 ó 40 metros de altura, se establecen de 10 á 15 testeros de 3 metros de altura cada uno.

Una de las capas que vimos en esta mina estaba dividida en dos por una faja ó zona estéril: esta era la primera que se escavaba, y esta operación practicada por un solo obrero en cada testero constituía el descalce (*havage*): el obrero de la entrada siguiente arrancaba el carbon que habia quedado preparado. El hueco escavado se fortifica con estemples ó palos que van del yacente al pendiente, y se rellena con los escombros procedentes de las partes estériles de las capas y de las escavaciones practicadas fuera de las sustancias útiles. No todo el hueco escavado se rellena con escombros; en el tercio inferior del macizo de explotación se ensancha un poco la escavación para producir escombros y se deja sin rellenar; se practica además para cada dos ó tres testeros, que tienen una entrada variable, chimeneas ó tolvas que bajan desde los testeros á las galerías de extracción. Este método, que es el mejor que puede emplearse

para hacer llegar el combustible desde los sitios de arranque á las vías principales de comunicación, porque así se produce menos menudo, no se pierde tanto sobre los escombros de relleno, el carbon sale mas limpio y no se molestan unos trabajadores á otros, produce además la ventaja de economizar una parte del relleno, que es tanto mas difícil ó costoso procurarse cuanto los criaderos ó capas son mas potentes.

Labor á grandes tajos. En todos los puntos donde hemos tenido ocasión de ver empleada esta clase de labor la escavación marchaba siempre siguiendo la dirección del criadero, es decir, que el corte, frente ó plano de trabajo se presentaba siempre perpendicular á los ejes de las galerías principales de extracción y ventilación. Esta disposición de trabajo recibe mas particularmente el nombre de *taille droite*, que no puede aplicarse á la de grandes tajos cuando la escavación se lleva marchando en el sentido de la inclinación del criadero.

Podremos citar como ejemplo de este método de labor el empleado en el arranque de una capa denominada *Mal-garnie* de la mina Grand-Collard tambien de Seraing y la de la capa *Veine-moyenne* de la mina *Belle-vue* en Lieja mismo.

La capa *Mal-garnie* se explota actualmente á la misma profundidad que hemos indicado para el pozo Henri-Guillaume, como que se pasa de este al Grand-Collard por medio de galerías horizontales: su inclinación es de 18° y su espesor de cerca de dos metros; pero se halla dividida en dos por una capa de pizarra de unos 0,25 de potencia, siendo la de carbon del techo de 0,50 y la del muro de 1 metro de potencia. El frente del tajo es de 30 metros y de 3 en 5 se colocan trabajadores. Para arrancar el carbon se escava primero la capa superior, que es la mas fácil, y en este trabajo se ocupan los obreros que entran de día: de noche se escava la parte estéril que sirve para el relleno y solo se procede á arrancar la tercera cuando las escavaciones quedan convenientemente fortificadas por medio del relleno que dista cuatro metros del punto del trabajo.

El otro ejemplo que hemos elegido como labor de grandes tajos es el que se emplea en la explotación de la capa *Veine-moyenne* en la mina de *Belle-vue*.

El pozo de este nombre alcanza una profundidad de 407 metros; pero la extracción no se ha efectuado hasta ahora á mas de 517. Se han cortado con esta escavacion varias capas, todas de corta potencia, pues la mas ancha no pasa de 1,^m80 de espesor; pero en la actualidad solo se esplotan, la indicada *Veine-moyenne* y la denominada *Veine de choix*, de que mas adelante hablaremos al tratar de la labor de macizos largos.

La capa denominada *Veine-moyenne* tiene 0,^m65 de potencia y 15° de inclinacion. Para esplotar el mineral, puesto el criadero en comunicacion con los pozos de extracción y ventilacion, se divide en macizos por medio de galerias horizontales que suelen distar entre sí 20 metros y de galerias inclinadas segun el criadero, cuya distancia es variable. En el costado de una de las galerias inclinadas se colocan 5 obreros que escavan todos al mismo tiempo y avanza igualmente: hacen primero el descalce en el muro de la capa, de la menor altura posible, porque esta operacion produce mucho menudo, y de 1 metro de ancho y 1,^m50 á 2 de profundidad, dejando unos pequeños macizos ó pilares sin escavar para que se sostenga la parte superior. Hecho el descalce y arrancados los pequeños pilares, el resto de la capa se escava muy fácilmente. Los mismos obreros que arrancan el mineral, fortifican el hueco escavado, poniendo pequeños estemples que quedan entre los escombros de que se rellena la escavacion. El carbon arrancado baja por el muro del criadero hasta la galeria de conduccion. Cuando esta se halla a un nivel superior al de la principal que comunica con el pozo, entonces descienden los wagones por los planos inclinados automotores.

La labor de *bancos acostados* que no difiere de la de *testeros* sino en que los obreros á causa de la inclinacion de la capa se apoyan en su yacente, en lugar de hacerlo sobre los escombros del relleno, se emplea muy generalmente en Bélgica. Podremos citar, entre otras, la explotación de una capa, *Bebette* en la concesion del N. du *Bois de Boussu*, cerca de Mons. Preparado el campo de explotación, como suele hacerse en todos los casos, la capa cuya inclinacion es de 20° se explota por medio de bancos escalonados, cuyo frente es perpendicular al eje de la galeria principal. Cada banco tiene 5 metros de ancho, y en él trabaja un solo obrero, que avanza ordinariamente 2,^m50.

El hueco escavado se rellena con escombros, entre los cuales se dejan á distancias convenientes galerias para transporte del combustible á la principal de extracción. Si aquellas se practicasen segun la máxima pendiente del criadero, en el mayor número de casos se haria indispensable la construccion de planos inclinados automotores, que tendrian que prolongarse y variarse á cada paso. Así que se practican en una direccion diagonal que permita fácilmente la subida de los wagones vacios arrastrados por hombres ó caballerias y el descenso de los cargados de combustible.

En algunos casos cuando la inclinacion del criadero es muy grande para que tengan cómoda aplicacion las galerias inclinadas para el arranque del combustible en sentido de la inclinacion del criadero, se practican igualmente en sentido diagonal, tanto en la labor de grandes cortes como en la de bancos acostados.

En la mina del Grand-Hovun, en las inmediaciones de Mons, cuyas capas tienen en general una inclinacion menor de 45°, se prepara los campos de explotación por medio de galerias diagonales, cuya inclinacion para facilitar el tránsito por ellas no excede nunca de 8 á 10°. Los macizos intermedios entre las galerias diagonales se esplotan por medio de bancos acostados.

La labor de *macizos largos*, que no es tan templada como las de que anteriormente hemos hablado, por cuanto que se pierde una parte del combustible del criadero, se usa sin embargo en algunos casos en que no es fácil y económico el proporcionarse la suficiente cantidad de escombros para el relleno. Este sistema es el que se emplea en la capa ya mencionada *Veine de Choix* de la mina *Belle-vue*, cerca de Lieja. Los macizos que quedan sin escavar tienen por lo general una longitud de 15 metros.

Segun las circunstancias principales del criadero, así se emplea uno ú otro de los métodos que ligeramente acabamos de indicar, teniendo por base principal de explotación arrancar al mas bajo precio posible todo el combustible mineral, disponiendo las escavaciones y rellenos de modo que ofrezcan seguridad y acceso fácil de la corriente de aire que ha de purificar las escavaciones.

(Se continuará.)

ESTADÍSTICA

Generos plomizos esportados por el distri-

Alcohol á 40 rs. quint.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.				
Se-ras.	Quinta-les.	5	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.				
		por 100.	Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-plomo.	De plomo.	
		Rs. vn.											
782	1099	2198	4120	1030	56	217	13	97	»	»	»	»	

Estadística minera de la provincia de Guadalajara.

Primer tercio de 1855.

RAMO DE LABOREO.

Minas registradas durante el tercio.	53
— denunciadas idem.	4
— demarcadas idem.	4
— en que se ha verificado el reconoci-miento preliminar idem.	21
— en labor ó solicitud en fin de idem.	1,794
Investigaciones solicitadas idem.	19
— de demarcadas en id.	2
Minas que se consideran productivas con arre-glo á la circular de 7 de diciembre de 1841.	11
Fuerza de sangre { Personas.	1,211
ocupada. { Bestias de tiro.	51
Derechos de títulos devengados, rs. vn.	960
Contribucion de superficie, rs. vn.	12,527 32

ESTADÍSTICA.

to de Adra en Octubre último á 65 rs. quintal.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL.	5 por 100.	TOTAL.
Quintales.								
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
24	25 ½	44	35	24929	29283	30687 ½	99734	12 101932 12

Adra 26 de Octubre de 1855.

Cobrado por dicho concepto, rs. vn.	885
Producción en quintales } Mineral argentifero.	77,365
castellanos. }	

Observaciones.

Se comprende en el número de minas productivas todas las que se conocen con mineral estraido en la cantidad que indica la circular de 7 de diciembre de 1841, aun cuando no se enagene por las sociedades que las explotan.

Los minerales no se esportan de la provincia, se conducen á la fábrica *La Constante*, sita en término de Gascuña, para su fundicion.

RAMO DE BENEFICIO.

Oficinas de beneficio existentes en fin del tercio.	3
Están en actividad.	1
Fuerza de sangre { Personas.	420
ocupada. { Bestias de tiro.	1
Idem de carga.	35
Marcos de plata obtenidos.	38,158

Observaciones.

Además de la fábrica nombrada *La Constante* existen comprendidas en este estado la de Alcorlo y Oportuna, en término de Villares, que no funcionan.

Los hornos y aparatos principales existentes en la oficina de beneficio *La Constante* con destino á la fundición de minerales argentíferos del distrito de Hiendelaencina son:

Herrerías comunes.	4
Hornos de calcinacion.	8
— de copelacion.	4
Patios de amalgamacion.	5

(Agente Ind. min.)

Plata beneficiada en la fábrica La Constante desde Julio de 1847 hasta 30 de Setiembre del presente año.

AÑOS.	Peso bruto.	Producto.		Derecho del 5 p.‰	
	Marcos. Onzas.	Rs. vn.	Mrs.	Rs. vn.	Mrs.
1847	5,555—6,5	951,958	50	45,649	16
48	48,852—1,3	5.350,398	17	163,752	24
49	23,202—6,0	4.153,695	29	207,802	20
50	50,766—5,6	9.345,235	»	459,065	»
51	70,548—5,0	13.061,742	7	615,356	12
52	66,953—4,2	12.409,496	15	584,599	53
53	71,090—5,5	15.282,584	51	626,056	18
54	92,013—7,2	17.439,083	26	812,580	26
55	69,898—6,4	13.232,117	26	617,253	7
	468,630—41	87.176,331	11	4.114,101	20

(Agente Ind. min.)

DISTRITO DE CARTAGENA.

Nota del plomo que han producido las fábricas de fundición de este distrito que se expresan en el segundo tercio del año actual; con expresión también de la exportación verificada de dicho metal en el mismo periodo.

FABRICAS.	OBTENIDO.		EXPORTADO.	
	Quints.	Libs.	Quints.	Libs.
Lozana 1.º	4,026		4,198	
S. Isidoro.	9,100		10,465	
Sta. Olimpa.	1,756	96	2,700	
Hermanos.	5,615		5,558	
S. Eloy.	1,918		5,277	
Estrella.	»		79	
Vigilante.	2,555		2,842	
Paraiso.	3,227		821	
Buena fé.	1,072	50	470	
Lealtad.	2,594	19	2,780	
Cuatro Santos de Cartagena.	2,415		2,252	
Sta. Adelaida.	1,055	19	1,540	
S. Antonio de Pormán.	1,797	85	4,609	50
Concepcion de Pormán.	273	85	881	
Orcelitana.	1,256		»	
Doce Apóstoles.	1,843	27	1,892	
Constancia.	4,572		4,484	
Dos Amigos.	5,260		2,581	
S. Pedro.	2,093		2,805	
Iluro.	5,518		5,452	
Los Angeles.	2,804	50	2,334	
Sta. Ana.	5,909		6,120	
Cuatro Santos 2.º	2,702		2,645	
Trinidad.	1,176		912	
S. José 2.º	356		200	
Amistad.	1,932	65	1,949	
S. Juan Bautista.	10,839		11,952	
S. Antonio 2.º	1,606		1,511	
Roma.	2,553		2,006	
Segunda Cartagenera.	1,272		1,272	
Sumas.	86,476	96	88,567	50

FABRICAS.	OBTENIDO.		ESPORTADO.	
	Quints.	Libs.	Quints.	Libs.
Sumas anteriores.	86,476	96	88,567	50
Pura Concepcion.	2,952		2,500	
Fraternidad.	2,860		8,277	
Alamillo.	2,459		2,581	
Sta. Bárbara.	1,465		586	
Trujillo.	2,197		2,633	
Virgen del Carmen.	575		1,001	
Union.	1,549		1,251	
Sol 2.º	7,598		7,529	
Prosperidad.	1,616		2,495	
Union del Beal.	2,784	65	2,298	50
S. José 3.º	1,151	16	716	
S. Andrés.	"	"	375	
Ntra. Sra. de los Dolores.	2,801		2,093	
El Milagro.	723	40	338	
Trinidad de las Pocilgas.	1,928	51	2,654	
Carmelitana.	49		180	
Totales.	118,947	66	121,665	
Procedentes de Mazarron.	"	"	60	

Recaudacion verificada en el mismo tercio.

Por el 5 por 100 de plomos.	324,785
Por id. del exceso de plata en los plomos esportados.	82,478 8
Por id. en 531 quintales, 50 libras de mineral cobrizo esportado.	165 25
Total.	407,426 33

Cartagena 15 de Setiembre de 1855.

VARIEDADES.

De varios distritos mineros nos suplican llamemos la atencion, sobre la mala calidad de la pólvora de mina, cuya circunstancia favorece el contrabando, perjudicando por consiguiente las rentas del Estado. No comprendíamos por qué no

se mejora este género, puesto que segun tenemos entendido el Cuerpo de Artilleria se lo carga á la Hacienda á 15 cuartos libra, y esta lo espense á 5 rs., cuyo precio, aun en los puntos mas lejanos de la fábrica, supone la exorbitante ganancia de mas de 50 por 100; pero la Real orden del ministerio de Hacienda de 12 de Octubre próximo pasado nos hace esperar que en adelante las fábricas producirán mejores pólvoras, las cuales no se deteriorarán con los nuevos envases: en cuanto al precio de la pólvora de mina, que es la que á nosotros interesa, observamos que costando cada caja de 5 kilogramos, 36 rs., viene á salir la libra á algo mas de 5½ rs., cuyo aumento de medio real no alcanzamos á comprender, siendo tan grande la ganancia de la Hacienda, como hemos dicho antes.

He aquí, entre otras, las disposiciones de la Real orden mencionada.

«En lo sucesivo la cuenta y razon se llevará por el sistema métrico decimal.

«Las fábricas de pólvora se ocuparán desde luego con la mayor actividad y con arreglo á las instrucciones que al efecto les comunicará la Direccion general de Artilleria, de acuerdo con la de estancadas, en elaborar solo tres clases, que se denominarán: *Pólvora superior de caza, pólvora fina de caza, pólvora para minas.*

«Estas pólvoras se hallarán dispuestas para darlas al consumo público desde 1.º de Enero de 1856, y en la proporcion que la Direccion juzgue necesaria, á medida que vaya extinguiéndose en las expendedorías la que resulte sobrante en ellas á la terminacion del corriente año:

«Las dos clases mencionadas de pólvora de caza se envasarán en las fábricas en tubos de zinc:

»De un kilogramo, ó sea 2 libras, 2 onzas y 12½ adarmes.

»De medio kilogramo, ó sea una libra, una onza y 6 adarmes.

»De 250 gramos, ó sea 8 onzas y 11 adarmes.

«La pólvora para minas se envasará en cajas de carton de cabida cada una de 5 kilogramos, ó sea 6 libras, 8 onzas y 5½ adarmes.

«Los precios de estas pólvoras serán los siguientes:

DE CAZA.

Pólvora superior.

Tubos de un kilogramo.	28 reales.
Idem de medio kilogramo.	14
Idem de 250 gramos.	7

Pólvora fina.

Tubos de un kilogramo.	20 reales.
Idem de medio kilogramo.	10
Idem de 250 gramos.	5

DE MINAS.

»Cada caja de pólvora para minas de 3 kilogramos, 56 rs.
 »Tanto los tubos de la pólvora de caza, cuanto las cajas de la de minas, serán envasadas en las fábricas en cajones sencillos de madera; en esta forma:

»Cada cajon de pólvora de caza ha de contener:

50 tubos de un kilogramo,
 ó 100 idem de medio idem,
 ó 200 idem de 250 gramos.

»Los cajones de la de minas contendrán 20 capas de 3 kilogramos cada una.»

CANAL DEL ISTMO DE SUEZ.

El periódico francés *La Patrie* de 1.º del actual trae la siguiente noticia del proyecto de abrir paso á los buques de alto bordo al través del Istmo de Suez, á fin de facilitar y abreviar la navegacion entre Europa y las Indias Orientales:

«La comision científica internacional llamada á estudiar el proyecto de cortar el Istmo de Suez se ha reunido el 30 de Octubre en Paris, y saldrá de Marsella á principios de Noviembre con los Sres. Fernando de Leseps y Bartolomé Sanhilario, este último individuo del Instituto de Francia. Ya la esperan en Egipto; pasará de Cairo á Suez, y hará un reconocimiento completo del Istmo, se embarcará en Pelusa, cuyo golfo estudiará, y seguirá toda la costa de Egipto desde Gaza hasta Alejandria.

El virrey de Egipto ha tomado todas las disposiciones necesarias para recibir esta comision y para facilitar sus importantes operaciones. De orden de este ilustre príncipe, á quien el mundo deberá la realizacion de la empresa pacífica mas útil de los tiempos modernos, tres brigadas de ingenieros egipcios bajo la direccion de los Sres. Aivas y Nollinger practican una serie de nivelaciones á lo largo de la línea del canal proyectado, haciendo al mismo tiempo abrir de trecho en trecho pozos de investigacion ó calicatas con la sonda minera hasta diez metros de profundidad, á fin de no dejar duda alguna sobre la clase ó naturaleza del terreno que hay que escavar; cuyos trabajos se ejecutan por medio batallon de zapadores. Los Sres. Linant-

Bey y Mongel-Bey, despues de dejar sus instrucciones á dichas brigadas de ingenieros, han venido á Europa á recibir y acompañar la gran comision.

Los individuos que definitivamente constituyen esta comision europea del canal marítimo de Suez son:

Por Alemania el consejero Lontze, ingeniero en jefe de construcciones hidráulicas en Prusia.

Por Austria y Lombardia el consejero Negrelli, director de obras públicas.

Por Italia M. Paleocopa, ministro de obras públicas en Turin.

Por Holanda M. Conrad, ingeniero en jefe hidráulico.

Por Inglaterra, Francia y otros reinos los Sres. Rendel, ingeniero de obras marítimas; Mac-Lean, de gran nombradía en obras hidráulicas; el comandante Henry Hewel, de la marina británica de Indias, que durante veinte y siete años ha navegado y hecho estudios hidrográficos en el mar Rojo y en las Indias; M. Renand, inspector general de caminos en Francia, y M. Lieusou, ingeniero hidrógrafo de la marina.»

La comision que entiende en el proyecto de ley de minería estuvo reunida largo rato la noche del 11 del actual; pero no sabemos que haya adelantado gran cosa en el dictamen que ha de dar á las Córtes sobre tan importante asunto.

(*Diario Español.*)

El ex-ministro de Hacienda francés Mr. Duclere ha visitado nuestras famosas minas de Rio-Tinto, acompañado de Mr. Deligny, director de las que en los pueblos de Alomo y Cabañas de la misma provincia de Huelva posee la sociedad del duque de Glusberg, quedando absorto del estado de perfeccion de los trabajos de aquel establecimiento, y mereciendo que en su justa admiracion llamase á aquellos criaderos la California del cobre.

(*Ag. Ind. min.*)

Agencia en Lóndres.

William Joseph Thompson.—4 Great Winchester street.

Precios corrientes.—6 de Octubre de 1855.

William Thompson y compañía.—87 Union street, Glasgow.
 Consulado de España. Leith (establecidos en 1834.)

	Por tonelada.	
Hierro colado. N.º 1.		80 chel.
en barras.	9 lib.	40 chel.
William Thompson's, hijo, y Compañía. = Cardiff y Newport.		
30 Great Charlotte street, Liverpool (establecidos en 1842.)		
Hierro en barras.	8 lib.	40 chel.
rails.	9	»
colado.	5	5
Thompson y Compañía. = Newcastle-upon-Tine (establecidos en 1796.)		
Hierro en barras.	9 lib.	»
colado.	4	40 chel.

Mercado de metales.—Londres 19 de Octubre.

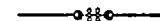
	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra	4—9 á	4	9½
Cobre ingles de regular afino, ton. . .	126	»	»
superior.	129	»	»
de la América del Sur.	113	»	»
Estaño ingles en barras.	123	»	»
Hierro de Walles id. en Londres. 9-10 á	9	15	»
de Staffordshire, id. 11-10 á	12	»	»
Hierro colado, en id. (n.º 1.)	5 á 5	5	»
Plomo ingles en barras.	25-5 á 25	40	»
en planchas.	26 á 26	40	»
español en barras.	24 á 24	40	»
Minio.	26 á 26	40	»
Albayalde.	27 á 50	»	»
Zinc en barras (Spelter).	23-15 á 24	»	»
Zinc en hojas.	51	»	»

ANUNCIO.

Memorias de los trabajos verificados por la *Comision del Mapa geológico*. Se venden en la librería nacional y extranjera de D. Carlos Bailly-Bailliere, calle de Príncipe, núm. 11, á 16 reales cada una de las correspondientes á los años 52 y 53; y está próxima á publicarse la del año 54, como igualmente las relativas á las tres comisiones encargadas de estudiar las cuencas carboníferas de San Juan de las Abadesas, Belméz y Orbó.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



Estudios sobre las minas de carbon de Bélgica.

(CONTINUACION.)

Alumbrado y ventilacion de las minas. Conocidas son las causas que contribuyen á inficionar el aire en las minas, entre las que se reconocen como las primeras en las explotaciones de carbon la combustion indispensable para proporcionarse luz donde no puede llegar la vivificadora del sol; la respiracion de los séres que en las labores subterráneas pasan una parte de su vida, y las emanaciones gaseosas, sobre todo de hidrógenos carbonados, cuyos efectos se han hecho sentir algunas veces de una manera tan desastrosa.

No todas las minas de carbon tienen el gas inflamable, carburo tetrahídrico, en la atmósfera en que han de respirar los obreros y arder las luces que necesiten. Las minas de carbon seco, algunas de hulla crasa que no tienen muy extendidas sus labores, que se hallan muy ventiladas, ó en que la disposicion de las capas ó fisuras del terreno proporcionan un desprendimiento pronto al exterior de los gases nocivos, no exigen las precauciones para alumbrarse como las en que abunda ese enemigo tan terrible: en ellas se emplea para el alumbrado el candil comun, generalmente de forma de un elipsoide muy aplastado, sostenido por los dos extremos de un diámetro de su ecuador. La única ventaja que presentan estos candiles es la de no verter con facilidad el aceite; por lo demás son sumamente incómodos por la excesiva longitud de sus armas cuando hay que subir ó bajar escalas de mano.

Estos candiles se emplean, entre otras muchas, en las minas
Tomo VI. (1.º de Diciembre de 1855). 45

del Grand-Hornu, en las inmediaciones de Mons, en las que no hay desprendimiento de gases inflamables. Cuando estos se presentan en las escavaciones no se puede prescindir del empleo de las lámparas de seguridad. Las que se usan en Bélgica, son por lo general las del sistema de Davy ó de Mueseler. Conocidas son estas lámparas y sus ventajas é inconvenientes respectivos; no necesitamos por lo tanto detenernos en su descripción, pero sí daremos una ligera idea del modo como se hace en Bélgica el servicio del alumbrado en las minas que tienen gas inflamable. Las lámparas, cada una señalada con un número, las suministra el propietario de la mina, así como el aceite, mechas, etc. En la inmediación del pozo de bajada de la mina hay una pieza ó cuarto exclusivamente destinado para depositar en ella las lámparas y para su cuidado y reparación. En las paredes de esta pieza hay colocadas tablas con clavos para poder colgar las lámparas en su número correspondiente. Por lo general cada obrero toma siempre la misma lámpara; de este modo puede saberse los que no las tratan con el debido cuidado y hacerlos responsables de los deterioros debidos á su negligencia, y en el caso de encontrar una lámpara abierta en el interior de la mina, se puede asimismo conocer inmediatamente el responsable de esta falta.

Un obrero está exclusivamente dedicado al cuidado de las lámparas; es obligación suya el aseo y limpieza de las mismas, poner las torcidas, echar aceite y examinar si se hallan en buen estado de servicio. Para limpiar las costras que constantemente se forman sobre la tela metálica, y que son debidas al polvo de carbon, agua de las escavaciones y aceite de la lámpara, usan un cepillo por medio del cual se consigue casi siempre limpiarlas; pero hay ocasiones en que este medio no es suficiente: entonces se calienta la tela á la llama producida por la combustión de algunos trozos de madera, cuidando de que no adquieran una temperatura muy elevada, porque se destruyen entonces prontamente. Se ha ensayado en alguna ocasión el lavado de las telas metálicas con legías alcalinas para desentramparlas de las costras oleaginosas que cegaban la malla, pero este medio ha sido desechado y ahora solo se emplea el primitivo que hemos indicado.

Arregladas las lámparas y encendidas, el obrero encargado de ellas tiene cuidado de echar la llave antes de entregárselas á los trabajadores que han de descender á la mina. El capataz cuida de que ninguna lámpara baje sin cumplir esta condición de los reglamentos establecidos. Si alguna lámpara se encuentra después abierta en el interior de la mina, es responsable el obrero á quien corresponda, que es castigado con la despedida de los trabajos y sometido á los tribunales ordinarios como reo de una falta que las leyes castigan.

Las lámparas suelen apagarse con frecuencia en el interior de las minas y en número bastante considerable; pues puede decirse, según observaciones hechas, que no bajan de 60 p. % las que se apagan. Antiguamente estaba mandado y puesto en ejecución que todas las lámparas apagadas habían de sacarse á la superficie para ser encendidas de nuevo. Esta disposición, al lado de muchas ventajas, tenía también sus inconvenientes: el tiempo perdido en encender la lámpara era considerable, el obrero sino había de estar sin trabajar, tenía que proveerse de otra lámpara que no era la suya, y de aquí la dificultad de poder exigir la responsabilidad en el caso de deterioro.

En la actualidad para encender las lámparas hay un obrero especial en muchas minas, en un sitio de ellas donde hay aire sin mezcla explosiva. Este obrero tiene solo la llave, que no puede entregar á nadie. En algunos casos está encargado de esta operación uno de los obreros destinados al enganche y desenganche de las vasijas de extracción en el pozo por donde entra aire de la superficie. De esta manera se ahorra mucho tiempo y entorpecimientos para encender las lámparas; pero no puede ejercerse una vigilancia tan grande sobre un punto que es de tanta importancia, y de cuya exactitud en observarse depende, en muchas circunstancias, la vida de centenares de personas.

Ventilación. Para hacer menos fáciles las explosiones en las minas de carbon, para proporcionar una atmósfera sana en los trabajos subterráneos, se necesita emplear una ventilación activa, y esta raras veces puede obtenerse en las minas de carbon, sino empleando medios mecánicos para extraer el aire viciado de las mismas.

Cierto es que en algunas ocasiones las circunstancias topográficas del terreno, convenientemente estudiadas y aprovechadas, pueden hacer innecesarios medios mas dispendiosos de atender á tan importante punto de la explotación de minas; pero en el mayor número de casos, ó aquellas no son favorables, ó las labores son tan estensas, que el problema adquiere toda la importancia de los mas difíciles de su clase.

Antes de recurrir á los medios de ventilación que la mecánica suministra y perfecciona cada día, se ha echado mano en algunas ocasiones, y todavía se suelen emplear con frecuencia los hornos llamados de ventilación: estos, que en todas las minas presentan inconvenientes, en las de carbon ofrecen mayores dificultades, que no enumeraremos por ser conocidas ya, apreciadas y publicadas.

Muchos son los aparatos inventados y puestos en práctica para la ventilación de las minas, pero los mas comunmente empleados son:

Cilindros de piston.

Ventiladores de fuerza centrífuga de aletas planas ó curvas.
Ruedas pneumáticas.

Uno de los aparatos de ventilación, de cilindros, mas potentes, establecidos, es el de la mina Esperanza, en Seraing; máquina que va á ser reemplazada por un ventilador del sistema Fabry, que en la actualidad se está montando. Dicha máquina de ventilación consta principalmente de dos cilindros de 3,^m54 de diámetro, en los que se mueven dos émbolos en una corrida de 1,^m90. Estos émbolos están sujetos á dos tirantes, cada uno fijo por medio de un paralelógramo articulado á los extremos de un balancin, que recibe el movimiento por medio de una máquina de vapor, cuyo cilindro se halla en la misma vertical de uno de los de ventilación.

Las esperiencias y cálculos mas favorables que se han hecho sobre esta máquina, prueban que solo se produce un efecto útil de cuatro á cinco caballos, cuando el efecto mecánico es mas de 24. Esta circunstancia, la de su mucho coste, el gran espacio que ocupa, etc., son otras tantas causas que hacen no se construya ningun nuevo aparato de este género; y aun este

mismo, como ya hemos indicado, dejará de funcionar cuando estén completamente terminadas las ruedas pneumáticas del sistema Fabry que se están montando.

Entre los ventiladores de fuerza centrífuga que se usan el de Mr. Letoret es el que se encuentra mas aplicado en algunas minas. Este ventilador es completamente igual á los de aletas planas comunes; pero de mayores dimensiones, y se le coloca entre dos muros de mampostería que dejan paso al aire de la mina en una estension circular de un radio igual á la distancia que media entre el eje del ventilador y el principio de las paletas: estas suelen colocarse inclinadas despues de varios tanteos.

Citaremos entre los varios ventiladores del sistema Letoret que hemos tenido ocasion de ver, las principales circunstancias del establecido en uno de los pozos de la concesion del *Nord du Bois de Boussu*, cerca de Mons.

El diámetro del ventilador de extremo á extremo de paletas es de 3 metros, la longitud de estas 1,^m10 y su ancho 1,^m50. Dichas paletas forman con el radio correspondiente del ventilador un ángulo de 110°. El diámetro del círculo interior por donde es aspirado el aire es de 1,^m50. Este ventilador está puesto en movimiento por medio de una máquina de vapor, de cilindro horizontal, de 12 caballos de fuerza. El diámetro del cilindro es de 0,^m32 y la corrida del émbolo 0,^m70. El movimiento rectilíneo alternativo del émbolo se transforma en el volante en circular continuo que se trasmite á la polea del ventilador por medio de una correa. Los diámetros de la polea del volante y del ventilador guardan entre sí la relacion de 3,33:1 con una velocidad correspondiente á 217 vueltas 1': este ventilador aspira 11,^m34 de aire por segundo, produciendo en el manómetro de agua una depresion de 0,^m06.

El ventilador y la máquina cuestan.	3800 francos.
Accesorios.	388,70
Edificio.	4718,53

Total. 8917,23

El aparato mecánico de ventilación mas generalizado, sin

duda alguna, en el dia, es el de M. Fabry. No se puede llamar con propiedad ventilador, porque este nombre se halla mas particularmente aplicado á las ruedas de paletas, á aquellas en que el aire está puesto en movimiento por la fuerza centrífuga que se le obliga á adquirir en el aparato.

En las ruedas pneumáticas de M. Fabry el aire es impelido del mismo modo que lo haria un émbolo que se moviese en un cilindro, solo que aquí los émbolos, digámoslo así, son paletas fijas á un eje que gira sobre sí mismo.

Si una rueda de paletas se colocase en la boca de un pozo y se la hiciese girar sin otra precaucion, no produciria ciertamente ningun efecto: el aire estraído por un lado del eje seria introducido por el otro; pero si en lugar de una sola rueda se colocan dos, de modo que sus ejes sean paralelos, y que sus paletas engranen del mismo modo y con las mismas condiciones que lo hacen los dientes de las ruedas dentadas, para que al sumergirse en el pozo cada una de ellas impida que la otra introduzca aire del exterior, tendremos entonces las ruedas de M. Fabry de que nos ocupamos.

La descripcion y dibujo de este aparato se encuentran en el *Ponson*: como puede verse en esta obra, generalmente se ponen en movimiento por medio de máquinas de vapor, de cilindro horizontal: el movimiento de vá y ven del émbolo se transforma en una de las ruedas en circular continuo, que por medio de ruedas de engrane de igual diámetro, se transmite á la otra en sentido contrario.

En un ventilador de este sistema que en la actualidad se está montando en la mina Esperanza, de Seraing, se han sustituido dos pequeños cilindros verticales oscilantes al gran cilindro horizontal de las otras máquinas. El movimiento de los émbolos se comunicará directamente á cada uno de los ejes de las ruedas que habrán de dar siempre el mismo número de vueltas, engranando cada paleta de la una, entre dos de la otra; para conseguir esto sirven las ruedas exteriores de engrane que este aparato tendrá dispuestas de la misma manera que los antiguos.

Como ejemplo de esta clase de ruedas mencionaremos tambien las establecidas en otro pozo de la concesion del N. du

Bois de Boussu: su diámetro es de 5,^m52, la longitud de las alas ó de los ejes en que están fijas 3 metros, la distancia entre los ejes 2 y el diámetro de los mismos 0,^m36. Este ventilador estraee de 10 á 11 metros cúbicos de aire en un segundo, dando 20 vueltas por minuto. La depresion de la columna de agua es de 0,^m035. El precio de este aparato sin incluir las calderas, pero sí los del edificio, ha ascendido á 13,600 francos.

Empieza á generalizarse en Bélgica otro nuevo aparato para la ventilacion de las minas, conocido por el nombre de su inventor M. Lemielle.

Decíamos ha poco que una rueda de paletas colocada en el orificio de un pozo no produciria ningun efecto apreciable, porque el aire estraído por una paleta que saliese del pozo seria reemplazado por el introducido por las mismas. Mr. Lemielle, de la idea ingeniosa de Mr. de Fabry, ha tenido la de sacar partido de las ruedas de paletas móviles empleadas desde antiguo en la marina: es decir, que en este aparato de ventilacion las paletas de la rueda se apoyan sobre el árbol ó eje del ventilador al introducirse en el pozo, y solo se desarrollan tomando una posicion que es casi prolongacion del brazo, en el momento en que han de ejercer su efecto, que es sacar aire de la mina. Para dar una idea de este aparato, que se encuentra igualmente descrito en el *Ponson*: figurémonos un prisma de un número cualquiera de caras, un prisma exagonal, por ejemplo, y suponemos adaptadas en cada una de sus aristas una paleta de la misma ó menor área que la cara del prisma, y que pueda girar sobre esta arista como eje. Imaginémonos tambien que cada una de las paletas móviles se sujeta sobre la superficie lateral del prisma por medio de varillas de hierro que jueguen libremente sobre el eje del prisma. Si en esta disposicion se hace girar el prisma, las paletas estarán constantemente adheridas á la superficie prismática, y ningun efecto de ventilacion producirán; pero si suponemos que el eje del prisma sufra una deformacion, tomando una figura acodada y aumentando la longitud de las varillas de una magnitud igual al desviamiento del eje, entonces al girar el prisma alrededor de su eje, el de las varillas engendrará un cilindro de un radio igual al desviamiento, y las

paletas se adaptarán y desviarán una vez al prisma en cada revolución. Si en lugar de un prisma exagonal, como hemos supuesto, consideramos un cilindro de base circular y las paletas de la misma forma cilíndrica, las cosas se pasarían del mismo modo.

Este es, pues, el principio en que se funda el ventilador Lemielle. Su colocación en la boca del pozo debe disponerse de manera que no quede espacio libre entre las paletas y la mampostería para no dar paso al aire. Por otra parte es hasta cierto punto indiferente que el eje de rotación sea horizontal ó vertical.

Un ventilador Lemielle se halla colocado en un pozo de la mina titulada *Grande Machine de feu du Dour*. El radio del tambor de esta máquina es de 1,^m55 y la longitud del codo 0,^m47; las paletas en número de seis tienen de largo 1,^m28 y de ancho 5 metros, las varillas tienen 1,^m90 de longitud.

El ventilador establecido en la mina *L'Alliance* es de eje vertical, cilíndrico y de dos solas paletas. Una máquina de vapor de cilindro horizontal sirve para ponerla en movimiento: daba 24 vueltas por 1' y producía una depresión de 0,^m055 de agua. Según el inventor de este aparato se puede obtener con el ventilador ó rueda neumática de su sistema una depresión de 0,^m215 de agua, que no se ha obtenido aun con ningún otro ventilador, y extraer por segundo un volumen de 15,^m5 de aire con las dimensiones que hasta ahora se han empleado.

Entre otros muchos ventiladores montados y puestos en marcha mencionaremos únicamente el de Mr. de Lesoinne, empleado, entre otras minas, en las de *Grand Bac*, *Sclessin*, *Val-Benoit*, cerca de Lieja, y *Henri-Guillaume*, en Seraing. Para darse una idea pronta y exacta de esta clase de ventiladores, no hay más que figurarse los molinos de viento que se ponen en las vidrieras de los cafés para que se renueve el aire. Están, pues, contruidos por cierto número de paletas, 6 á 10 generalmente, de chapa de hierro sujetas entre dos cilindros ó aros del mismo metal, de muy poca altura. Dada al aparato una sección por el eje del mismo y pasando por el punto de superposición de dos paletas, se vería que estas con el cilindro in-

terior dejan un espacio triangular, cuya base sería la altura del cilindro, y los otros dos lados iguales del triángulo la longitud de las paletas. El plano prolongado de cada paleta cortaría los cilindros de hierro que la sostienen, oblicuamente á su eje.

Se suele dar á este aparato un diámetro de 2,^m70 y colocarle horizontal ó verticalmente. Una de las mayores ventajas es la de ocupar muy pequeño espacio: en el muro mismo de un edificio ó chimenea se puede colocar, y se coloca muchas veces; pero no puede compararse por sus efectos á las ruedas de Fabry y Lemielle.

Ventiladores de este mismo sistema suelen usarse colocados sobre un sencillo caballete y movidos á mano por medio de una manivela para ventilar algunas galerías ó sitios de arranque de mineral, donde la ventilación no es muy activa. Se suele dar á estos ventiladores unos 0,^m60 de diámetro.

En resumen, puede decirse que en el día los aparatos de ventilación de las minas en Bélgica, que reúnen las mejores circunstancias son las ruedas neumáticas de Mr. Fabry: el aparato de Mr. Lemielle no está aun suficientemente ensayado; pero de todos modos, puede decirse que en estos dos es donde mejor se aprovecha la fuerza motriz, son los que extraen más cantidad de viento, y producen una depresión mayor en la columna manométrica. Bajo este último aspecto las máquinas de cilindros llevarían la ventaja á las ruedas neumáticas conocidas, y que hemos mencionado, pues es bien sabido las fuertes presiones que con aparatos análogos se obtienen, suministrando aire á los hornos altos para la fusión de los minerales de hierro, pero su acción intermitente, elevado coste, espacio que ocupan, y el corto aprovechamiento de la fuerza motriz para las presiones no muy elevadas á que se extrae el aire de las minas, lo hacen poco á propósito para este uso.

El ventilador Letoret se puede únicamente recomendar por su poco coste cuando la ventilación de las excavaciones á que se haya de aplicar no necesite ser muy activa, y el de Mr. Lesoinne para estensiones parciales de la mina y de un modo provisional.

Para terminar la reseña que antecede sobre los métodos de ventilación empleados en Bélgica, creemos oportuno estampar una parte de la tabla que sobre los resultados de los ensayos comparativos de los ventiladores Fabry y Letoret se ha publicado por Mr. Joehams en el tomo XI, de los *Anales de Trabajos públicos de Bélgica*.

Indicaremos además: 1.º, que para determinar el trabajo transmitido por las máquinas motrices á los aparatos de ventilación se han empleado las fórmulas que para tales casos indica Mr. Arthur Morin en su tratado de *Mecánica práctica*, empleando como coeficiente de reducción en el cálculo de aquellas 0,52, á causa de encontrarse estas en un buen estado de servicio; la presión del vapor ha sido obtenida por medio de un manómetro al aire libre: 2.º, la diferencia de la fuerza elástica del aire en el interior y exterior ha sido observada por medio de un manómetro de agua colocado ya en la boca del pozo de ventilación, ya en una de las galerías que conducen el aire al ventilador: y 3.º, el volumen de aire extraído ha sido determinado con arreglo á la velocidad del mismo, la cual se ha encontrado empleando el anemómetro de Mr. Combes.

	Fabry.	Letoret.
Depresión de la columna de agua en milímetros.	50	42
Velocidad de los pistones motores.	0,82	1,20
Volúmen de aire extraído en metros cúbicos por 1".	9,325	6,589
Fuerza motriz gastada en caballos de vapor.	10,57	11,57
Trabajo útil obtenido en caballos de vapor.	6,22	5,58
Rendimiento útil.	0,60	0,52
Volúmen (maximum) de aire extraído en metros cúbicos.	12,07	12,58
Depresión relativa á este volúmen.	46	54
Depresión maximum.	86	52
Trabajo útil (maximum) en caballos de vapor.	8,59	5,61
Rendimiento maximum.	0,66	0,60

Transporte y extracción. Al hablar de la explotación de la hulla hemos indicado ya los medios que se emplean para trans-

portar el combustible desde los sitios de arranque á las galerías de transporte, y hemos indicado que el mejor medio para verificar esta operación, sin producir mucho menudo, es dejar chimeneas entre los escombros del relleno, para que pueda descender el combustible arrancado en cada dos ó tres testeros cuando el criadero es inclinado; y galerías diagonales que pueden ser recorridas cómodamente por los wagones vacíos al llegar á los sitios de arranque en los criaderos de corta inclinación. Generalmente la galería principal de transporte se halla á un nivel inferior de los sitios de arranque: siempre se procura disponer las excavaciones de este modo por razones que son conocidas y no nos detendremos á enumerar.

Cuando la galería en que inmediatamente se recibe el mineral arrancado se halla á un nivel superior de la que conduce al pozo de extracción, se emplea, para bajar hasta ella los wagones, planos inclinados. Los mismos wagones en que se ha recibido el mineral se enganchan al extremo de una cadena que se arrolla en un cilindro unas veces ó en una gran polea, cuyo eje es vertical, provistos siempre uno y otra de los frenos indispensables para moderar la velocidad ó detener el descenso en caso necesario. Por lo regular, un wagon vacío sube siempre por el contrapeso del lleno, que desciende: en algunas ocasiones en lugar de dos wagones hay uno solo que recorre el plano inclinado, y que por su descenso hace subir un contrapeso conveniente algo más ligero que el peso del wagon lleno, y más pesado que el de uno vacío.

En todas las minas de carbon para el transporte interior del combustible arrancado hay construídos caminos de hierro, por lo menos en los puntos más frecuentados de transporte; no de otro modo puede llenarse la condición de efectuar un transporte rápido y económico. Estos caminos se construyen en general de una sola vía con los apartadores indispensables para el mejor servicio: los rails sostenidos sobre traviesas de madera son los más comúnmente salientes y construídos de fundición ó de hierro maleable. Es conveniente que las barras que se emplean como rails ofrezcan una superficie un poco ancha en el borde en que se ha de apoyar la rueda, pues de este modo esta no se dete-

riora con tanta facilidad. Los wagones son casi siempre de chapa de hierro y de diferentes pesos, según las circunstancias particulares de la extracción.

Las máquinas que se emplean para la extracción son siempre de vapor, de cilindro vertical, con balancín ó sin él, y de cilindro horizontal. Rara vez el eje de las bobinas donde se arrojan los cables planos (que siempre son de esta clase los que se emplean) es el mismo que el del volante de la máquina, sino que se dispone de manera que la velocidad de la vasija en el pozo de extracción no salga de los límites convenientes por medio de un piñón y una rueda dentada que llevan el eje del volante y el de las bobinas.

Para la extracción se emplean, y es el método más antiguo, en unas minas, grandes cubas (*cuffats*) de 18 á 20 hectólitros de capacidad, en otras se sacan los mismos wagones que han servido para el transporte interior suspendidos uno ó dos á la estremidad del cable: el método que con más aceptación se va generalizando en el día es el de emplear cajas de extracción guiadas donde se colocan los wagones del transporte.

Son muchas las circunstancias que militan en contra del empleo de las grandes cubas de extracción: el mucho tiempo que se invierte en la carga y descarga de las cubas y en su extracción por el pozo, la gran cantidad de menudo que se produce y los frecuentes peligros á que están espuestos los trabajadores, son las causas que pueden citarse en primer término como las más poderosas para el abandono de un método que está todavía muy empleado. Efectivamente, no hay más que seguir con un poco de detenimiento las diferentes faenas que se ejecutan en la mina para convencerse de lo que acabamos de exponer. El carbon puesto ya en la galería principal de transporte y cargado sobre wagones, que en general son pequeños (2 ó 3 hectólitros) es conducido á la cortadura del pozo donde se ha de echar en la gran cuba de extracción. Esta, para que pueda contener el volumen de carbon que hemos indicado, no puede tener una altura menor de dos ó tres metros, es decir, que el carbon que produciría ya mucho menudo con solo la necesidad de trasvasarlo, sufre mucho más desperdicio por te-

ner que caer en el fondo de la cuba de la altura espresada: luego, no todo el carbon cae en la cuba, una parte va á parar al fondo del pozo donde frecuentemente hay agua. Al llegar la vasija á la superficie se sujeta su fondo á una de las vigas que sostienen las poleas, y haciendo marchar la máquina en sentido contrario se vacía el contenido de la cuba.

Todas estas operaciones, como se vé, contribuyen á hacer mucho menudo y á disminuir la cantidad que se haya de extraer: además, como las vasijas no van guiadas, la velocidad con que suben es menor de la que pudiera emplearse en caso contrario, quedan espuestas á choques en el interior del pozo, y por consiguiente á un pronto deterioro. Los cables, por las muchas sacudidas que sufren, tienen poca duración, y la probabilidad de una rotura es mucho más inminente.

Muchos de los inconvenientes indicados, como inherentes al método de extracción con grandes cubas, se evitan estrayendo á la superficie los wagones que sirven para el transporte interior. Este método se emplea en algunas minas como en las de Angleur, cerca de Ljeja, donde la máquina extrae cada vez dos wagones, suspendido el uno debajo del otro, de 6 hectólitros de capacidad cada uno. Como las vasijas van sin guiar la velocidad que se comunica en la extracción, no puede ser tampoco muy grande, á pesar de estar el pozo dividido en dos compartimientos uno para cada extremo del cable. En otras ocasiones las vasijas de extracción, que son las mismas del transporte, se hallan sujetas inmediatamente al cable de extracción y van guiadas en el pozo, pudiendo entonces aumentarse la velocidad de ascension. Este método se halla empleado en la mina Belle-vue, cerca de Lieja: los wagones de chapa de hierro y de 10 hectólitros de capacidad van guiados en el pozo por cables de alambre, que distan cada dos entre sí el ancho del wagon que es un metro: la velocidad media con que suben las vasijas en este pozo es algo más de 1 metro por 1".

Cuando las vasijas van guiadas en el pozo de extracción, aunque este alcance gran profundidad, la cantidad de combustible extraída puede ser considerable siempre que las maniobras de enganche y desenganche sean rápidas. En muchas minas,

como en las dos que últimamente hemos citado, hay *puentes volantes* en la boca del pozo que giran ó resvalan cómodamente con un pequeño impulso que se les comunique por estar equilibrados con contrapesos, y sobre los que vienen á descansar los wagones que llegan á la superficie para desengancharlos del cable y sustituirlos por otros vacíos. Para ejecutar esta operación se invierte bastante tiempo, aunque no tanto como cuando hay que descargar las vasijas á la boca misma del pozo. En la mina Belle-vue se extrae por este sistema con wagones de 10 hectólitros de capacidad, 1,500 hectólitros al día, empleando 5' en la ascension por el pozo, y 2' por lo menos en el enganche de los vacíos.

Cuando se emplean cajas de extracción todas las operaciones marchan con mas rapidez. La velocidad que se comunica á las cajas es considerable, y el tiempo que se emplea para cambiar los wagones que llegan á la superficie sumamente corto. Otra ventaja proporcionan dichas cajas, y es que casi siempre suele adaptarse á ellas un para-caídas, y de este modo sirven con seguridad para la subida de los trabajadores. Es cierto que por el gran peso que ofrecen estas cajas con sus para-caídas correspondientes, las resistencias pasivas que la máquina de extracción tiene que vencer, se aumenta; pero este inconveniente se halla superabundantemente compensado con las ventajas que hemos enumerado.

Las cajas empleadas en la extracción tienen uno ó mas pisos, segun las dimensiones del pozo y cantidad del combustible que se ha de extraer en cada viaje: las que se emplean en la mina *Henri-Guillaume*, de Seraing, tienen un solo compartimento, en el que reciben 2 wagones de 8 hectólitros de capacidad. En dos ángulos opuestos de cada compartimento del pozo de los destinados á la extracción hay colocadas barras de hierro con rebordes, que son los guías en que encojonan unas abrazaderas que lleva la caja de extracción. Estas abrazaderas por medio de unos resortes pueden ceder algun tanto por las desigualdades que puedan presentar en su verticalidad las guías. Se extraen por este pozo 4,200 hectólitros de hulla en 24 horas, empleándose 2½ minutos en la extracción de una profundidad

de 352 metros, y 15" en el cambio de wagones. La velocidad media de las cajas es de unos 2 metros por 1".

En el pozo de la mina *Grand-Hornu*, que hemos ya citado varias veces, las cajas de extracción tienen cuatro pisos, en cada uno de ellos se colocan dos wagones de 4 hectólitros de capacidad cada uno. Las dimensiones de estas cajas son 4,30 de altura, 2,45 de largo, 0,80 de ancho: el peso de ella es de 180 kilogramos y 125 el de cada wagon vacío. Las guías en este pozo son de madera de encina de 0,10 por 0,15 de escuadria, y distan las que corresponden á la misma caja 2,48 y las de la otra 0,90 de estas.

El pozo es circular, de 5 metros de diámetro. Las cajas pueden subir de la profundidad de 450 metros, y se emplea en la descarga un segundo y medio. La extracción diaria asciende en este pozo á unos 5,000 hectólitros en 12 horas de trabajo; el resto del tiempo se emplea en la extracción de escombros é introducción de maderas.

Hemos apuntado antes, que entre las máquinas de vapor aplicadas á la extracción, las hay de cilindro vertical sin balancin. La máquina recientemente establecida en el *Grand-Hornu*, y que verifica la extracción que llevamos dicha, es de este sistema. El movimiento de los émbolos se comunica á las bobinas por medio de un piñon que se encuentra encima de los cilindros.

Al proyectar esta máquina se ha querido aprovechar las ventajas que presentan las que no tienen balancin y evitar los inconvenientes de las de cilindro horizontal. Además se ha creído que las bobinas debían colocarse á la mayor altura posible, porque se observa que los cables se deterioran tanto mas, cuanto mas agudo es el ángulo que forman con la vertical del pozo, cuanto mayor porción del cable se arrolla sobre las poleas á iguales radios de estas.

En la mina de que nos ocupamos el eje de las bobinas dista 22 metros del de las poleas, y este se halla solo 6 metros mas alto que aquel.

Como prueba de que los cables de extracción se deterioran con tanta mas facilidad, cuanto mayor es el ángulo que forman

con un plano horizontal, se cita el hecho de que de los dos cables de una misma máquina sometidos ambos á las mismas circunstancias, se deteriora siempre con mucha mas rapidez el que se arrolla en las bobinas por la parte inferior de estas. Para evitar este inconveniente se ha empleado en alguna mina, en la de la *Esperanza*, de Seraing, las bobinas con ejes distintos, la una recibiendo directamente el movimiento de rotacion como en los casos comunes, y la otra por el intermedio de dos ruedas dentadas de igual diámetro cada una de ellas en uno de los ejes de las bobinas: de este modo estas giran en distinto sentido, y pueden disponerse los cables de manera que se arrollen y se desarrollen siempre por la parte superior. Suponiendo que la circunstancia de arrollarse los cables por la parte superior ó inferior de los tambores de las bobinas tuviese una influencia tan marcada cual se quiere suponer, seria necesario todavía para recomendar la disposición empleada en la *Esperanza*, demostrar que sus ventajas compensan los mayores gastos de primer establecimiento, mayor consumo de fuerza motriz, etc.

Hemos citado como una de las máquinas recientemente construida la del *Grand-Hornu*, en la que se ha dado una nueva disposición á su conjunto: este es efectivamente grandioso; pero aun no ha habido tiempo de experimentar los inconvenientes que presente. Digamos sus principales circunstancias.

Su fuerza es de 150 caballos, el diámetro de los cilindros 0,75 y la corrida del émbolo 2,10: la tension del vapor es de $2\frac{1}{2}$ á 3 atmósferas, obra por expansion y sin condensacion.

Subida y bajada de los obreros. Cuando las minas llegan á una gran profundidad como la que en general tienen las de carbon de Bélgica, la cuestión de subida y bajada de los obreros es del mayor interés. En muchas la subida y bajada se verifica aun por escaleras de mano, medio que debe reemplazarse, y se procura sustituir en todas partes por otros que fatiguen menos al obrero y le permitan emplear su fuerza en trabajos de otra naturaleza.

Las escaleras de mano que se emplean se hallan por lo general dispuestas de la manera conocida y puesta en uso desde muy antiguo en las minas metálicas: se procura que su inclina-

cion sea de unos 75° , que es la mas conveniente para que la fatiga del hombre no sea excesiva, y que la distancia de los peldaños sea acomodada á la estatura de un hombre regular. En alguna mina se han sustituido las escaleras de mano de madera por otras de hierro, y en otras como en la concesion de Escouffiaux, cerca de Mons, se las ha dado una forma en espiral: esta disposición, como era fácil proveerlo de antemano, no ha dado buenos resultados; pues el obrero teniendo que acomodar su cuerpo á la forma de la escalera y dar tensiones distintas á los músculos del lado derecho é izquierdo se fatiga mucho mas que en las escaleras comunes.

Por los reglamentos de minería de Bélgica se dispone que los obreros bajen á las minas en que no hay aparatos especiales para ello por las escaleras de mano, y puedan subir únicamente en los vasos de extraccion cuando estos se hallen provistos de para-caidas que puedan evitar un accidente desgraciado.

En el distrito de Mons esta disposición está fielmente cumplida: hay solo una mina, la del *Grand-Hornu*, ya muchas veces citada, en la que los obreros suben en las cajas de extraccion, á pesar de no tener para-caidas. El del sistema Fontaine que aquí se habia ensayado no ha producido buenos resultados, por haberse roto las guías á causa del gran peso de las cajas y wagones que se emplean. Esta mina tiene concedido un plazo próximo ya á espirar, para aplicar un para-caidas ó sustituir otro medio de subida á los trabajadores.

En el distrito de Charleroi no se cumple del mismo modo esta medida tan prudente y previsora, habiéndose negado los obreros á trabajar en las minas cuando la autoridad ha tratado de que se hiciese la subida y bajada por escaleras de mano.

En todas las minas donde se sustituyen los antiguos medios de extraccion por el de cajas guiadas, se proveen estas del para-caidas, que es por lo regular del sistema Fontaine.

Las escalas móviles perfeccionadas ó *Fahrkunst*, tales como de Seraing y Mariemont, son indudablemente los mejores medios para subida y bajada de los obreros, pero su gran costo y el exigir un pozo especial para su colocacion dificultan su empleo. Hay una circunstancia que contribuye tambien á que no se ge-

neralicen estos aparatos, y es, que en las minas de carbon los sitios de trabajo avanzan y varían con rapidez, y es necesario contar con una explotación segura de un número de años un poco largo, para que resulte conveniente su empleo. En las minas metálicas profundas en que los métodos de extracción no alcanzan la perfección que en las de combustible mineral, y que por consiguiente tienen los obreros que subir y bajar por las escalas de mano, no vemos razón alguna para dejar de establecer un aparato que tanta utilidad puede reportar.

Las descripciones que de él hay hechas en los tratados de explotación nos dispensan de dar detalles sobre estas máquinas.

Apartado de la hulla. Al llegar el carbon á la superficie suele dividirse en dos ó mas clases segun su tamaño: los trozos gruesos de un peso variable que no suele bajar de 6 kilogramos, constituye la primera clase, y se denomina *le gros*; lo restante se vende con el nombre *tout venant*. Este, la mayor parte de las veces se clasifica por medio de cribas ó rejillas colocadas en la boca del pozo. Los trozos que pasan de 0,03 de lado se colocan en la clase denominada *gailleterie*, los de menores dimensiones *gailletes*, y lo mas menudo *finés*. Esta clasificación no es por otra parte absoluta; varía de una mina á otra segun la calidad del carbon, los precios de venta, etc.

Hé aquí una nota de los precios de venta del carbon en el *Couchant de Mons*, por tonelada, y en los años del 50 al 53 inclusive:

	1850.	1851.	1852.	1853.	
	Francos.	Francos.	Francos.	Francos.	
Grueso. . .	{ Flentú. . . .	19,17	18,92	18,67	20,00
	{ Semi-crasa..	19,17	18,30	17,02	20,00
Gailleterie. .	{ Flentú. . . .	16,89	16,45	16,68	18,75
	{ Crasa. . . .	18,89	16,45	16,68	18,75
	{ Flentú. . . .	9,84	9,84	10,20	11,40
Tout venant.	{ Crasa. . . .	8,35	9,11	7,86	12,00
	{ Semi-crasa..	9,84	9,80	10,20	11,40
	{ Seca. . . .	7,68	9,67	7,86	9,00
Fine. . . .	{ Flentú. . . .	6,78	7,18	6,66	8,40
	{ Semi-crasa..	6,78	7,18	6,66	8,40

(Se continuará.)

Sistema de señales para evitar accidentes en los caminos de hierro.

En el folletín de *La Presse* del 17 de Noviembre de 1855, se lee lo siguiente:

«Al hablar últimamente de los aparatos de *señales eléctricas* como medio de dar seguridad á los trenes en los caminos de hierro, no hemos hecho mas que mencionar el nombre de un ingeniero español, Mr. de Castro, como inventor de un sistema de ese género. No habiéndose impreso en Francia la memoria publicada por Mr. Castro, nos era imposible citarla con detalles. Resulta de una reclamación que nos ha dirigido el autor desde Madrid y de la fecha de su privilegio, que no puede contestarse la prioridad de invención que tiene sobre los aparatos de MM. Guyard y Achard, que hemos descrito en el número del 15 de Octubre último.»

«Insertamos sin dificultad ninguna esta reclamación, y nuestro placer sería mayor aun si el ingeniero español nos proporcionara muy pronto ocasión de hablar de los resultados prácticos de la aplicación de su sistema. Hace ya algunos años que se están proponiendo una multitud de medios, entre los cuales los hay excelentes en teoría, para la seguridad de los trenes. Ya es tiempo de que al periodo de estudios suceda un periodo de ensayos. El Gobierno y las Compañías se muestran en Francia dispuestos á entrar en esa via y á ensayar los nuevos procedimientos que propone la ciencia. Si en el extranjero se comprende tambien lo que reclaman en este momento los derechos de la humanidad y el interés bien entendido de la explotación de los caminos de hierro, se podrá esperar todo de esa nueva *liga de la seguridad pública*.—LUIS FIGUER.»

El mismo día en que se publicó el anterior folletín, se leía en algunos periódicos de esta capital, entre ellos la *Gaceta*, la descripción de las diferentes operaciones que con el fin de ensayar el invento del Sr. Castro se hicieron el 15 del próximo pasado en el camino de hierro de Madrid á Almansa, en una extensión de cuatro kilómetros, comprendida entre las estaciones de Villacañas y Quero. Estas operaciones, segun verán nuestros lectores en

otro lugar de este número, constituyen un ensayo en grande escala, y un ensayo oficial, porque á él asistió una comision de ingenieros para este objeto nombrada por nuestro celoso Gobierno. Los satisfactorios resultados que se obtuvieron, la seguridad con que se produjeron en todas las pruebas las señales que han de evitar los accidentes desgraciados, y por último, la sencillez de los medios empleados llamaron muy particularmente la atencion de cuantas personas asistieron á este acto. Este ensayo será aun seguido de alguno ó algunos otros, cuyos resultados, no lo dudamos un momento, serán tan satisfactorios como los del ya verificado. Cumplidos están, pues, en nuestra nacion los justos deseos que en el anterior artículo se espresan. Hemos recorrido tan largo camino en el período de los ensayos, que tocamos ya el punto de las aplicaciones prácticas. Damos por lo tanto el mas cordial parabien á nuestro amigo y compañero Sr. Fernandez de Castro, en cuya mente ha surgido la primera idea de un sistema tan beneficioso á la humanidad y á las empresas de ferro-carriles, y que ha contraido un relevante mérito para con la sociedad, por sus repetidos estudios en la materia, y por la constancia con que ha vencido cuantos obstáculos se han opuesto hasta el dia á la aplicacion de su invento, para todo lo cual ha cooperado tambien nuestro ilustrado Gobierno, y ha sido eficazmente auxiliado por la Direccion de la Empresa del ferro-carril de Almansa, y por lo que se han hecho acreedores á la gratitud pública.

—❖❖❖— VARIIDADES. —

El Agente Industrial minero ha dado á luz un interesante extracto del informe que acerca de las minas de carbon de Henarejos, propias de la Sociedad Carbonera de Cuenca, ha firmado un conocido y acreditado ingeniero inglés, y se ha publicado últimamente en Inglaterra. No podemos menos de dar cabida en nuestro periódico á dicho extracto, porque como verán nuestros lectores, se refiere á un asunto de mucha trascendencia para el porvenir de la industria en el interior de España, y porque co-

nociendo algun tanto el importante criadero á que se refiere, creemos que su lectura ofrezca algun interés á los suscritores de nuestro periódico.

«El autor empieza por admirarse de la grande escasez del combustible en el interior de España, donde la paja, el estiércol, los matorrales menudos, como el romero y la jara, y cuando mas las raices de olivo y los sarmientos, son los objetos que dan pábulo á la lumbre en la mayor parte de las dos Castillas; y aun en las mejores casas de la misma córte no se emplea casi otro combustible para la cocina y braseros que el carbon vegetal, lo que no sucede en ninguna otra capital de Europa, siendo consecuencia natural de esto la falta de fábricas y la carestía de los artefactos; pero añade que la construccion de lineas férreas, y sobre todo las dificultades que se presentan en la explotacion del ferro-carril de Madrid á Aranjuez desde su conclusion, han puesto en evidencia la importancia de procurarse un combustible mas poderoso, mas constante y principalmente mas barato que el que ahora se tiene, so pena de arruinarse las empresas si hubieran de continuar pagando el carbon de piedra á precios escesivos.

«Estraña que en nuestro pais se hayan emprendido obras de tanta importancia como son los ferro-carriles, sin prévio cálculo de sus necesidades; y haciendo la cuenta del costo que debia tener el carbon ó el coke de las minas de Henarejos, que solo distan 15 leguas de la Roda, punto del camino de hierro de Almansa; prueba hasta la evidencia que puesto allí, aun en el dia, que no se puede hacer su extraccion sino es por medio de carretas, se venderia á un precio mucho mas bajo del que necesariamente tiene el que se consume en la actualidad.

«Vemos probado, en efecto, en el documento que nos ocupa, que al paso que la hulla inglesa vale hoy 16 reales para arriba en la Roda, y 20 en Madrid, el carbon de Henarejos se puede vender en el primer punto á 14 reales el quintal, y en Madrid á 18, dejando aun de este modo un enorme beneficio á los propietarios.

«De las observaciones geológicas del autor se deduce claramente que se hallan las minas situadas en un terreno carboní-

fero propiamente tal. Acompaña á la Memoria un estado de las labores de la empresa que las posee, y por él se deja conocer que son abundantes en extremo. En cuanto á la escelente calidad de su mineral, asegura el informe que está probada por el análisis hecho en la Inspeccion general de Minas de esta córte, resultando de la declaracion del mismo ensayador, que es el carbon mas limpio que hasta ahora se haya analizado en su laboratorio. Por su posicion geográfica les pronostica el autor á estas minas un porvenir grandioso; y si antes de ahora no hemos oido hablar mucho de ellas, en la Memoria que vamos estractando encontramos esplicado con mucha sencillez el motivo.

»Dice así:

»Estas minas tuvieron antes diferentes dueños, y ninguno de ellos estrajo mucho carbon, porque durante el tiempo que les pertenecieron no habia un solo mercado para sus productos por razon del alto precio del transporte hasta Madrid. Algunos millares de libras esterlinas se han gastado en los trabajos sin mas resultado que el probar la existencia de carbon en muchas partes de la posesion.

»La misma empresa ha construido un camino de cuatro leguas destinado á dar salida á la hulla, con el cual se han zanjado las dificultades que existian para el paso de carruajes, no encontrándose ahora mas que dos pendientes en toda la distancia hasta la Roda, y aquí debemos añadir que sabemos que ya ha empezado la estraccion de carbon para este punto, y que las existencias en los almacenes de la sociedad pasan de cien mil arrobas.

»El ingeniero británico calcula luego lo que la venta de la hulla puede producir á la sociedad Carbonera de Cuenca, si esta se limita á hacer la estraccion por medio de las carretas del pais y á dar abasto á las exigencias actuales; seguidamente se estiende en cálculos mas complicados sobre el costo de un ferrocarril económico desde las minas á la Roda, y sobre el inmenso aumento que habria en el consumo, si por este medio fuera posible, como él asegura que lo seria, y nosotros lo creemos, bajar el precio en Madrid y en todos los pueblos limitrofes del camino de hierro, haciéndolo igual al que tiene en Lóndres y en otras localidades de Inglaterra.

»Es muy notable lo que dice sobre estos dos puntos. Primero establece la cantidad de carbon y de coke, que hoy se necesita para uso de las fábricas de Madrid y para el del ferrocarril de Albacete; y resultando de aquel 350,000 quintales, y de este 440,000, deduce una ganancia líquida para la sociedad de 5 reales en quintal de coke, y 3 reales en quintal de hulla, lo que da un producto líquido anual de 3.190,000 rs. vn.

»Estas cifras, esclama el autor, se esplican por sí mismas sin necesidad de comentarios, y con efecto es así. Una sociedad, que consta de mil acciones, y que tiene una renta segura de 3.190,000 rs., sin necesidad de hacer gastos, sino solo con mandar sus productos á un mercado, debe estar satisfecha de sus negocios, porque esto supone un valor de mas de 30,000 reales vellon por accion.

»No es menos interesante lo que sigue en la Memoria; pero como no podemos dar á conocer todos los cálculos que contiene, porque no lo permiten los límites de un artículo de periódico, manifestaremos solo los resultados. El informe parece que se ha escrito con el objeto de probar á una sociedad inglesa que era especulacion provechosa la construccion del ferrocarril hasta la Roda; y bajo este aspecto son de grande interés los datos que suministra. Está probado, en efecto, que el negocio es bueno; y tenemos entendido que la Memoria ha producido el fin que se apetecia, pues los especuladores ingleses se hallan dispuestos á construir el camino en cuestion. Como tambien esto nos dispensa á nosotros de estendernos mas sobre el asunto, nos contentamos con reproducir algunos de los resultados de la construccion del ferrocarril.

»Calcula el autor.

»1.º Que si se quisiese contar solo el consumo actual de carbon, y no señalar un precio bajo al transporte como es muy reducido el gasto de conduccion por el ferrocarril, la empresa del mismo ganaria un 24½ por 100 al año.

»2.º Que si el precio del transporte lo disminuyese la empresa hasta dos reales por quintal, y si la sociedad carbonera designase el mismo para su hulla en la boca-mina, se venderia en la Roda á 4 reales, y en Madrid á 8, con cuya rebaja llegaria á

generalizarse tanto el uso del combustible mineral, que subiría á 250,000 toneladas, ó sean unos cinco millones de quintales. La empresa minera ganaría entonces mas de cinco millones de reales anualmente, y la del camino otro tanto.

»Obsérvese, dice, que habiendo un camino de hierro hasta la Roda, aun en Alicante podría venderse el carbon de Cuenca á menos precio que el de Inglaterra: de consiguiente, una gran porcion de los pedidos por el Mediterráneo, que ascienden á veinte millones de quintales al año, podrán sustituirse quizás con hulla de estas minas.

»Y 3.º Que si el coke se diese en la Roda á 6 rs. el quintal, y los empresarios del ferro-carril de Almansa consumiesen á razon de 9,000 quintales por legua, ahorrarian á lo menos 40 rs. por quintal en los precios del que se proporcionen de cualquiera otra parte, ó sea la enorme suma de 7.200,000 reales anuales.

»El autor manifiesta que en las cercanías de Henarejos hay excelentes y abundantísimas minas de hierro, y 10 ó 12 hornos catalanes establecidos en la provincia, que funden aquel con carbon vegetal, y por un método tan costoso, que para que les queden beneficios, tienen necesidad los fabricantes de venderlo á 18 y 20 rs. arroba. Por esta razon aconseja á la empresa carbonera que se prepare para establecer altos hornos, así que la extracción de hulla aumente lo bastante para ello, fundándose en que su situacion central la pondrá en estado de abastecer de barras á todos los ferro-carriles proyectados que parten de Madrid, y que además hay otros muchos objetos á que se aplica el hierro, viniendo en la actualidad todo de Inglaterra, no obstante el subido derecho de importacion. Dice que la fabricacion de 10,000 toneladas de hierro en bruto consumiria 55,000 toneladas de carbon, y su fundicion en barras y varas necesitaria 15,000 toneladas adicionales.

»Concluye el ingeniero inglés por asegurar que todos sus cálculos referentes al consumo actual y á los precios que pueden hoy obtenerse por el coke ó carbon, están fundados en datos, cuya comprobacion es posible hacerse con un exámen muy ligero.

»Para terminar diremos nosotros que nos consta que algunas personas de conocida responsabilidad han dado ya principio á la extracción de la hulla de Henarejos para la Roda, y que las mismas han hecho muy recientemente la proposicion á la Sociedad Carbonera de Cuenca de tomar y estraer de sus minas hasta la cantidad de mil qrs. diarios de carbon á los precios indicados en la memoria inglesa. Los socios están de enhorabuena.

Copiamos de la *Gaceta* el importante artículo siguiente:

«Villacañas 15 de Noviembre de 1855.—*Grande descubrimiento.*—Hoy ha sido un dia fausto para la nacion española, y este pequeño pueblo de la Mancha ha visto con asombro puesto en práctica, con el éxito mas feliz, un importantísimo descubrimiento llamado á verificar una revolucion en los caminos de hierro, evitándose absolutamente los accidentes que en ellos sobrevienen; una conquista de la civilizacion del siglo de las mas importantes, habiendo cabido la gloria de sorprender á la naturaleza uno de esos secretos que solo es dable penetrar á fuerza de prolijos estudios y profundas meditaciones, á un español, al ingeniero de minas D. Manuel Fernandez de Castro.

El inventor se vale de un agente menos limitado en sus recursos que lo son la óptica y la acústica, que han servido de base á los sistemas empleados hasta el dia; y este agente es la electricidad. Hasta ahora las señales que han podido hacerse han sido de estacion á estacion, y de tren á estacion; pero no de tren á tren, y menos aun del obstáculo mismo al tren que corre á precipitarse á él, en el momento en que ningun medio humano parece que puede conjurar el peligro.

La explicacion del sistema que reúne la sublime sencillez de todo lo grande, se reasume en estas cortas palabras: «Establecida en la via una série de conductores dobles, paralelos á ella, uno de los cuales se halle perfectamente aislado, es evidente que, si se hace comunicar con ellos al tren que marcha, y en el centro de esta comunicacion se coloca un generador eléctrico, cuyos polos estén en contacto con cada uno de los conductores paralelos, bastará solo cerrar el circuito en cualquier otro punto de la via para que, comunicando el uno con el otro polo, se pro-

duzcan los fenómenos eléctricos con la intensidad que se desee.»

Efectivamente, ayer se han hecho en una estension de cuatro kilómetros á la proximidad de esta, y donde el camino sigue una de las líneas rectas de mayor estension de las varias que hay en el trayecto, los diferentes ensayos en grande, de los que constituyen el sistema del Sr. Fernandez de Castro, á presencia de la comision de Ingenieros de Caminos nombrada por el Gobierno, de varios Ingenieros de Minas, compañeros del autor, del Ingeniero Director del camino de hierro de Almansa, Sr. Martin, y otras muchas personas notables de la córte, entre ellas varios extranjeros, y que en un tren especial destinado á dichos ensayos salieron de la córte á las ocho de la mañana.

Los aparatos necesarios á las operaciones, ó sean las pilas de Bunsen, con el inductor de Ruhmkorff y los hilos conductores, etc., ocupaban parte de un coche de tercera clase próximo á la locomotora; y no obstante la densa niebla que cubria la atmósfera, especialmente en las cuencas del Tajo y Jarama, y de haberse empapado de humedad, seguian funcionando con exacta regularidad y gran fuerza, no habiéndose descompuesto lo mas mínimo á pesar de la enorme velocidad de la marcha del tren, que en ocasiones anduvo tres kilómetros en dos minutos, aunque mas generalmente fué de kilómetro por minuto.

A la llegada del tren especial al punto de la línea destinado á los ensayos, donde todo se hallaba preparado para ellos, ó sea un conductor paralelo á la via perfectamente aislado, empezaron aquellos, cuyos resultados fueron tan exactos, que bien pudiéramos llamarlos *infalibles*.

Hé aqui una ligerísima noticia de los que se efectuaron, repitiéndose varias veces:

1.º *Evitar el riesgo frecuente de una desgracia ó choque por efecto de un tren alcanzado por otro que lleve mayor velocidad.*

Al efecto, y provistos ambos de sus correspondientes aparatos, se colocó el uno parado en la via, viniendo el segundo á máxima velocidad á chocar con él. Apenas esté segundo entró en el primer trozo de alambre del conductor general, sobre el que se hallaba el parado, se cerró el circuito, y ambos recibieron á la par é instantáneamente sus correspondientes señales

que fueron fuertes detonaciones del pistolete de Volta. Releves convenientemente arreglados y comparados que se llevaban en ambos trenes marcaron las dos señales sin la menor interrupcion al mismo segundo.

Se repitió el ensayo, usando por señal petardos de pólvora y gases detonantes con el mismo maravilloso éxito.

2.º Semejante al primero, pero mucho mas terrible en sus desgraciados efectos: *evitar el riesgo al presentarse de frente en la misma via, con el tren que va en marcha, otro tren, no esperado, en sentido opuesto.*

Salió tan perfectamente bien, que los dos trenes se pararon luego que estallaron en los mismos los correspondientes petardos á una distancia de mas de dos kilómetros.

5.º *Hallándose un tren corriendo por una via intransitable por efecto de un obstáculo, descarrilamiento, rotura del camino ú otra causa cualquiera, avisar el peligro para evitar nuevas desgracias y los accidentes que puedan sobrevenir. Asi como tambien dar el aviso de cualquier interrupcion en la via á un tren, antes de su llegada, salvándolo por consiguiente.*

En este caso se necesita de la mano del hombre para cerrar el circuito, y se consigue con pasmosa sencillez y celeridad por medio de un látigo metálico de que está provisto el guarda, por cuyo medio comunica el conductor general con la tierra.

En las repetidas veces que se hizo esta operacion, la precision de los resultados fué tan sorprendente como en los anteriores, con la notable circunstancia de que la accion se comunicó de la propia manera, poniendo el extremo del látigo en contacto con la barra-carril de la via, ó simplemente clavándolo en tierra.

Dejamos á la consideracion de los lectores el deducir las importantes consecuencias que se desprenden de los notables hechos referidos, y las ventajas que de su aplicacion obtendrá la humanidad entera, y lo que honra al pais el descubrimiento del Ingeniero de minas Fernandez de Castro, quien demostró que su modestia es tan grande como su mérito, al recibir los plácemes y enhorabuenas de la concurrencia que presencié los ensayos.»

Finalmente, de otro nuevo ensayo verificado en 25 del mismo mes acerca del propio asunto, tomamos de *La Iberia* lo siguiente :

«La prueba del sistema de señales eléctricas para evitar accidentes en los caminos de hierro, debido al Sr. Fernandez de Castro, y que tuvo lugar ayer en el de Almansa, pasando por Villacañas, dejó satisfecha la gran concurrencia que asistió á presenciárla, y entre la cual se contaban los señores ministros de Fomento y Gracia y Justicia, los directores de Obras públicas y del Instituto industrial.

Estas señales eléctricas pueden obtenerse, siempre que se unen los dos polos de una pila de Volta, es decir, cuando se cierra un circuito eléctrico, ya sea haciendo obrar un electroimán, ya produciendo una chispa capaz de inflamar las sustancias esplosibles. Unas y otras se han puesto en práctica en los ensayos del Sr. Castro.

Tomando por base este principio, se comprende que deberá cerrarse un circuito y obtener por consiguiente una señal cada vez que se presente un peligro; para esto lleva cada tren un generador eléctrico en comunicacion por un polo con la tierra y por el otro con el *conductor general*, ó sea una doble línea de trozos de alambre aislados, colocados de una manera alternada, y cuya longitud se calcula de manera que despues de obtenida la señal y echados los frenos, la distancia recorrida por dos trenes que marchan en sentido contrario con gran velocidad, no permita que se choquen.

Como los trozos de alambre que forman el conductor general están aislados, mientras no haya mas que un tren en comunicacion con uno de ellos, no hay circuito eléctrico y no habrá señal por consiguiente; pero en el momento en que otro tren llegue á tocarlo con su comunicador, el circuito se establece pasando por la tierra y la señal es instantánea.

Si el sistema es eficaz para dos trenes que marchan en sentido contrario, lo debe ser tambien para el caso en que dos trenes lleven la misma direccion y vaya mas despacio el delantero ó quede parado: la señal se producirá en el momento en que el segundo tren toque el alambre en que se halle el primero.

En vez de banderas, faroles y demás medios imperfectos que hay hoy para detener á un tren que corre hácia un peligro, bastará poner en comunicacion el conductor general con la tierra junto al obstáculo ó sitio peligroso, por medio de un conductor metálico en forma de látigo.

Las barreras en los pasos de nivel, las plataformas giratorias, las agujas, los puentes levadizos, y todas aquellas partes móviles de un camino de hierro, cuya mala posicion puede ser causa de un accidente, deben llevar en sí una pieza adicional que tenga en comunicacion al conductor general con la tierra, siempre que no estén en regla, de manera, que al aproximarse un tren queda cerrado el circuito y se advierte el peligro por sí mismo sin intervencion de la mano del hombre, como sucede con dos trenes que van á chocarse.

Los aparatos que se han empleado en los ensayos han sido pilas de Bunsen y de Daniell, el multiplicador de Ruhmkorff, y un electroimán, combinados de manera que en muy corto número pueden producir una señal instantánea en los aparatos de alarma, que pueden ser muy variados, aunque hasta ahora no se han empleado mas que los pistoletes de Volta dispuestos por el Sr. Castro, y petardos convenientemente preparados.

Los ensayos verificados en el dia de ayer han tenido por objeto demostrar la exactitud del principio en que se funda el sistema, y la eficacia de los medios propuestos para cada uno de los casos.

La locomotora que sacó el tren desde Madrid lo dejó en el centro del trozo dispuesto para el ensayo; allí vino otra máquina salida de Alcázar, y el tren se dividió en dos, que fueron á situarse á los extremos de la línea; preparada entonces partieron los dos trenes marchando el uno hácia el otro, y la señal debió partir instantáneamente en ambos trenes á muy poco menos de dos kilómetros; porque en el que ocupaba el ministro de Fomento tuvo efecto en el momento mismo de tocar el extremo del alambre.

Se hicieron despues varias pruebas, haciendo marchar un tren hácia otro parado en la via; y por último, cerrando el circuito con el látigo que han de tener los guardas para avisar á los trenes que la via está intransitable. Tantas veces cuantas se ensayó este caso, el mas notable para los espectadores, por lo fácil que les era comprobar la instantaneidad de la señal, se obtuvo esta, ya empleando los pistoletes de Volta, ya los petardos.

En los carruajes en que iban los aparatos del sistema del Sr. Castro, iban tambien unos telégrafos portátiles de Breguet.

perfeccionados por el inspector de telégrafos del camino de hierro, con objeto de comunicarse de tren á tren despues de obtenida la señal de alarma y detenidos los trenes. Todas estas pruebas dieron el resultado mas satisfactorio.

El Sr. Fernandez de Castro, que ha obtenido ya en Francia privilegio de invencion por este descubrimiento, merece nuestra alabanza por haberle aplicado á nuestra patria, y merece tambien que el Gobierno le distinga con algun premio, que al par que recompense sus trabajos, anime á otros á hacer estudios semejantes. Este es el medio mejor de animar las ciencias, y es un deber de los gobiernos que desean la verdadera civilizacion y los adelantos materiales del pais que están encargados de dirigir.»

Positiva manganesa. La sociedad minera así titulada posee en término municipal de Crivillen, provincia de Teruel, 6 minas de peróxido de manganeso; el terreno se halla formado por capas de caliza, conglomerado calizo y arenisca de grano fino, casi horizontales, y entre las dos últimas se encuentra un manto de mineral, objeto de la explotación.

Las minas que mas han avanzado en sus labores son La Africana y La Mejor; en ellas se descubre en una estension de mas de 60 varas la capa de manganeso, la que tiene por término medio 0,60 varas de espesor. El mineral no presenta una masa enteramente homogénea, sino en fajas paralelas á la estratificación del terreno, interponiéndose algunas veces unas vetas muy delgadas de arcilla.

Alguna vez se presenta la manganesa tan pura, que puede clasificarse como perteneciente á la variedad llamada *pyrolusita*; otras veces se halla mezclada con un exceso de óxido de hierro, y en otros la arcilla es el mineral predominante.

Los minerales que presenta el criadero con mas abundancia son: peróxido de manganeso hidratado, manganeso oxidado rojo, manganeso anhidro (*pyrolusita*) y manganesa arcillosa mezclada con óxidos de hierro.

De todas estas variedades la mas notable es la primera, y afortunadamente hasta el dia es la mas abundante, encontrándose en cantidad suficiente para explotarse.

Por último, sabido es que la manganesa no es un mineral de aplicación inmediata, y que se emplea únicamente como una de las primeras materias para producir otro cuerpo, el cloro, cuyos usos son muy considerables.

Manganesos.

Nombre de las minas.	Cantidad de oxígeno en peso que pueden desprender 100 partes de mineral.	Cantidad de cloro en peso que pueden hacer desprender 100 partes de mineral.	Grados clorométricos.
D. Fastidio...	17,01	75,46	93
La Rafaela...	13,08	62,48	77
La Morellana.	17,01	75,46	93
La Perla.....	17,01	75,46	93
La Africana..	15,57	68,00	84
La Mejor.....	17,01	75,46	93

Nuestro corresponsal de Hiendelaencina nos escribe con fecha del 19, que la mina de *Santa Catalina* acaba de entregar á la fábrica *La Oportuna* una partida de 1,043 quintales de mineral de diferentes clases con su contenido por término medio de 8 onzas y 55 céntimos de plata por quintal, cuyo valor por consiguiente se aproximará á siete mil duros; advirtiendo que estos minerales son producto de las labores preparatorias y de investigación, sin haberse todavía establecido las de arranque propiamente dichas.

Segun nos dice con fecha reciente nuestro corresponsal de Sierra Almagrera, aquel distrito minero, considerado en general, continúa en prosperidad dando muy buenos productos que se reparten entre gran número de familias, tanto de accionistas mas ó menos afortunados, cuanto de traficantes, y muchas mas de obreros ocupados en los diferentes ramos de esta importante industria; que mirados sus detalles no dejan de presentarse tambien algunas contrariedades especiales, que no son sin embargo insuperables para la intrepidez y constancia del verdadero minero.

Las célebres minas *Cármen* y *Observacion* continúan sin novedad trabajadas á partido, apurando sus reservas hasta el nivel del agua, mientras no se consigue arreglar definitivamente la gran máquina de desagüe, para la cual han llegado últimamente á Villaricos la piezas adicionales que se tenían pedidas á Bélgica.

Lo que mas contraría en Sierra Almagrera es la falta de brazos; pues desde el pánico que allí se difundió en el mes de Agosto, con motivo de la repentina y terrible aparición del cólera morbo, se retraen todavía de concurrir en suficiente número los trabajadores. Por esta causa sin duda continúan suspendidas las

labores del caño general de desagüe que tanta vida ha de dar á todas las minas del Barranco Jaroso.

En la mina *Belen de Salcedo*, en el mes de Julio último, cuando ya habia dejado su destino el antiguo director de las labores, se verificó un hundimiento de bastante consideracion, resultando cuatro hombres estropeados, de los que uno ha muerto y otro quedará inútil. En este mes de Noviembre ha habido otro accidente, del que resultaron tres heridos, y uno de ellos ha muerto ya. No se puede recomendar bastante el cuidado y vigilancia, tanto á los propietarios de minas como á las autoridades civiles é ingenieros del Gobierno para evitar en lo posible la repetición de semejantes desgracias, que por fortuna, y con vanagloria podemos decir, no son en España, ni con mucho, relativamente tan frecuentes como en Inglaterra, Bélgica y Francia.

Para que vean nuestros lectores la escrupulosidad con que se verifican los exámenes en la Escuela Imperial de minas de París, y los medios con que se procura conseguir la mayor precisión y exactitud en la calificación de los alumnos, copiamos la parte que á ello se refiere, de un decreto expedido por el ministerio de Agricultura, Comercio y Obras públicas de aquel país, en 29 de Abril de 1854.—Dice así:

«Las diferentes notas de la Escuela Imperial de minas de París están representadas por los números comprendidos desde 0 á 20 en la forma siguiente:

De muy mal á malo	0 á 4.
malo á mediano.	4 á 7.
mediano á regular.	7 á 10.
regular á bastante bueno.	10 á 13.
bastante bueno á bueno.	13 á 16.
bueno á muy bueno.	16 á 18.
muy bueno á sobresaliente.	18 á 20.

Al fin del segundo año se añade á la nota obtenida los $\frac{5}{10}$ de la del año anterior, y el resultado se multiplica por el coeficiente $\frac{20}{26}$.

Para tercer año se añade á la nota obtenida los $\frac{5}{10}$ de la suma de las dos anteriores: y el resultado se multiplica por el coeficiente $\frac{20}{36}$.

Para pasar de un año á otro ó de una á otra asignatura es necesario que el término medio sea menor de 12, y que la suma de los números mínimos obtenidos llegue cuando menos á 24.

Si no cumple estas condiciones el alumno deja de pertenecer á la Escuela imperial de minas.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—o—o—
PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Minas.

Excmo. Sr.: Atendiendo á la importancia del invento, debido al jefe de segunda clase del Cuerpo de minas D. Manuel Fernandez de Castro, para evitar los choques de los trenes y otros accidentes en los ferro-carriles por medio de las señales eléctricas.

Visto que en los ensayos dispuestos por este Ministerio, los resultados han correspondido cumplidamente al pensamiento del autor, y que segun ellos se puede:

- 1.º Prevenir el riesgo frecuente de un tren alcanzado por otro que lleve mayor velocidad.
- 2.º El que necesariamente ha de resultar de que en una misma via corra un tren opuestamente al que en ella aparezca ya en movimiento y sin ser aguardado.

Visto que corriendo un tren por una via intransitable, cualesquiera que sean los obstáculos, descarrilamientos ó interrupción del camino, se advierte anticipadamente el peligro para huirle con tiempo.

Considerando los bienes que este feliz invento reportará á la humanidad:

Considerando que D. Manuel Fernandez de Castro ha cedido el privilegio que le está concedido, y que por lo tanto puede hacerse uso de su invento en España y sus dominios libremente:

Con presencia de lo propuesto por V. E. y la Direccion ge-
Tomo VI. (15 de Diciembre de 1855). 47

neral de Obras Públicas sobre la justicia y la conveniencia de recompensar á D. Manuel Fernandez de Castro, S. M. la Reina, deseando por otra parte estimular el verdadero mérito, se ha servido mandar :

1.º Que se admita con aprecio la cesion del privilegio que fué concedido al autor del invento, con arreglo á las leyes de la materia.

2.º Que se le proponga para la cruz de caballero de la Real y distinguida Orden de Carlos III.

3.º Que en el Cuerpo de Minas se declare á este Ingeniero la consideracion y sueldo de la clase superior inmediata ó de gefe de primera, pero en calidad de supernumerario, hasta que por rigurosa antigüedad obtenga puesto efectivo en dicha clase.

4.º Que por término de un año pase á los países estranjeros con objeto de examinar los trabajos que se han anunciado sobre el mismo invento.

De Real orden lo comunico á V. E. para su conocimiento y efectos correspondientes. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 7 de Diciembre de 1855.—Alonso Martinez.—Sr. Director general de Agricultura, Industria, Comercio y Minas.

Estudios sobre las minas de carbon de Bélgica.

(CONCLUSION).

Desagüe. La gran profundidad que alcanzan las minas de Bélgica no hacen posible en ningun caso el desagüe natural; es indispensable recurrir á medios artificiales, y las máquinas que se emplean son siempre de vapor. Las aguas procedentes de las escavaciones se recojen en un receptáculo á la máxima profundidad posible para extraerlas desde él á la superficie: este receptáculo suele ser una galería en estéril.

En algunas minas donde las labores no están muy desarrolladas suele hacerse el desagüe por medio de cubas suspendidas á los cables de estraccion: este método, que no es en manera alguna recomendable, se usa solo de un modo provisional hasta

colocar las máquinas de desagüe, que ninguna mina de alguna consideracion deja de tener.

Las máquinas que se emplean para el desagüe de las minas son: las antiguas de Newcomen, las del sistema de Cornuailles, ó las de traccion directa. Las de Newcomen solo están en uso en minas desde largo tiempo en explotacion y en las que las exigencias del laboreo no dejan tiempo para su reemplazo. Ninguna nueva máquina de este sistema se coloca en el dia.

La mina *Belle-vue*, cerca de Lieja, de que hemos hablado, tiene una máquina de este sistema que funciona perfectamente. Esta máquina es de la fuerza de 80 caballos.

El radio del piston motor es de 0,º92; su corrida 1,º96. Da 11 pistonadas por minuto. El brazo mayor del balancin es de 5 metros del lado del piston de vapor, el brazo menor 4,º45. La seccion del tirante maestro es de 0,º28 por 0,º23 y la corrida de los émbolos de las bombas 1,º74. Hay colocadas en el pozo de 400 metros de profundidad, 16 bombas, de las cuales 4 son impelentes: las aspirantes son de dos diámetros distintos 0,º28 el uno y 0,º20 el otro.

Las máquinas mas generalizadas son las de Cornuailles. La colocada en uno de los pozos de la concesion del Grand-Hornu es de 125 caballos de fuerza.

El diámetro del cilindro es de 2,º06, la corrida del émbolo 2,º40, y 8 el número de golpes por minuto. El balancin tiene 8,º70 de longitud, distando el punto de apoyo 4 metros del lado de las bombas. El tirante maestro construido de encina y pino tiene en su parte superior 0,º27 y 0,º32 de lado y en la inferior 0,º14 de lado en su seccion cuadrada. En toda la profundidad del pozo de desagüe, que es de 375 metros, hay colocadas 10 bombas aspirantes y una impelente. Las bombas impelentes tienen de diámetro 0,º30 y estraen á cada pistonada 140 litros de agua. El tirante maestro lleva un balancin de contrapeso de 12,000 kilogramos. Las aguas se reunen en una galería de 100 metros de longitud, 2 metros de ancho y 2 de alto, que puede llenarse en 24 horas.

Las máquinas de desagüe que en la actualidad se construyen, son por lo general de traccion directa, sin condensacion y

muy pequeña expansion. Su sencillez, el corto espacio que ocupan, el bajo precio de primera compra y el menor coste del edificio que necesitan, hacen se generalice su empleo. Es verdad que en esta clase de máquinas el consumo de combustible es algo mayor que en las del sistema de Cornouailles: por lo regular varía entre 6 y 7 kilogramos por fuerza de caballo y por hora; pero esta circunstancia no es de gran peso, especialmente en las minas de carbon, donde siempre se puede disponer de una gran cantidad de menudo, que tiene muy buena aplicación para calentar las calderas de estas máquinas. Este ligero inconveniente, cuando se las aplica á las minas de carbon, en las que el combustible se obtiene generalmente á bajo precio, se compensa por las grandes ventajas que con ellas se obtiene sobre las del sistema de Cornouailles.

Adjunto incluimos un dibujo en grande escala y una esplicacion de una máquina de este sistema establecida en la mina de Angleur, cerca de Lieja. (Lámina VII.)

D. Piston motor que se mueve en el cilindro de vapor E.

F. Vástago del mismo al que va unido el tirante maestro K.

B. Válvula de admision del vapor que ha de obrar en la parte inferior del piston.

C. Válvula de exaccion que le dá salida despues que ha obrado sobre el piston motor.

G. Cremallera y rueda dentada que comunica el movimiento del tirante maestro á las palancas Q, Q, Q, por medio de las cuales se abren ó cierran las válvulas de admision y exaccion, para cuyo efecto la rueda dentada va provista de tres escéntricos F_1, F_2, F_3 : las palancas Q, Q, Q, se hallan invariablemente unidas con la rueda y cremallera por los vástagos H, H, H.

L, L. Contrapesos que permiten á las válvulas estar abiertas todo el tiempo necesario para la entrada ó salida del vapor, y que descienden luego que lo permiten los topes m, m dependientes de la marcha de la catarata y puestos en movimiento por medio de la palanca con topes M, M.

N. Tubo de salida del vapor á la atmósfera.

O. Tubo de entrada del vapor á la válvula de admision.

P. Tubo de conduccion de una parte del vapor antes de sa-

lir á la atmósfera y que se destina para la alimentacion de las calderas.

A. Catarata de agua destinada á regularizar la marcha de la máquina.

El pozo en que se halla establecido el sistema de bombas de esta máquina tiene 500 metros de profundidad, y las aguas se elevan de un recipiente practicado á la máxima profundidad y constituido por una galería de 50 metros de longitud y de 2 á 2,^m50 de largo y ancho. En todo el pozo hay colocadas cinco bombas impelentes y una pequeña aspirante en el fondo. El vástago del émbolo es prolongacion del tirante maestro. El diámetro de las bombas es de 0,^m56 y el del cilindro de vapor 1,^m40. La corrida del piston es de 5 metros. La máquina puede dar 7 ú 8 pistonadas por minuto.

La máquina de desagüe de la mina Paturages es tambien de traccion directa, de la fuerza de 80 caballos, sin condensacion ni expansion: la tension del vapor de 5 atmósferas: dá 6 golpes por 1', siendo el diámetro del cilindro 1,^m55 y la corrida del piston 2,50: estraee unos 60^{m³} de agua por hora de la profundidad de 540 metros. El diámetro de las bombas es de 0,^m50; hay una bomba aspirante elevatoria en el fondo de 45 metros de altura y 6 impelentes de á 50 metros. El tirante maestro, de peso de 7,000 kilogramos, es de seccion cuadrada de 0,^m30 de lado; tiene un balancín de contrapeso de brazos iguales, y el peso del contrapeso es de unos 9,000 kilogramos.

Citarémos además las condiciones de la máquina de desagüe del mismo sistema que se va á montar en una mina de la concession del N. du Bois de Boussu, que es notable por sus dimensiones.

La fuerza de la máquina es de 550 caballos; el diámetro del cilindro de vapor es de 5,^m20; la corrida del piston motor 5,^m50; el peso de este cilindro es de 21,000 kilogramos. Las bombas para desagüe serán impelentes de 0,^m50 de diámetro: dará la máquina de 4 á 6 pistonadas por 1', y se calcula en 7 hectólitros de agua la estraída en cada pistonada.

Para completar lo que hemos dicho sobre la explotacion del carbon en Bélgica, añadiremos la siguiente nota de los obreros

que se emplean en una de las de mas importancia del pais, cual es la del Grand-Hornu.

	Número de obreros.	Jornal.
1.° Ouvriers à veine, coupeurs de houille (obrerros destinados á la explotacion del carbon propiamente dicha.)	246	2,92
2.° Abatteurs ou bouveleurs (coupeurs de pierres dans les puits et galeries.) Obreros destinados para la regularizacion y perforacion de galerias en estéril.	45	3,00
3.° Coupeurs de voie (obrerros destinados á la escavacion de pozos y galerias).	86	2,40
4.° Chargeurs à la taille et aux cuffats (cargadores en los sitios de arranque y en las cortaduras de los pozos).	72	2,05
5.° Selonheurs (Traîneurs de houille) obreros destinados al transporte.	157	3,10
6.° Releveurs et meneurs de terres (obrerros empleados en el transporte de escombros y relleno).	224	1,58
7.° Yambots (petits manoeuvres) muchachos destinados á tareas fáciles, como cerrar puertas, etc.	24	0,75
8.° Obreros destinados en distintas faenas en el interior.	133	2,00
9.° Id. en la superficie.	193	1,40
10. Obreros cargadores en el canal.	30	3,10
11. Peones varios en el canal.	42	0,96
Total.	1,604	

La concesion del Grand-Hornu abraza una estension de 896 hectáreas en la que están comprendidas 7 capas de carbon. El carbon estraído en esta mina á la superficie y dividido en dos ó tres clases segun su tamaño, se transporta por medio de un camino de hierro, construido espresamente para este servicio,

al canal de Mons á Condé para espedirlo generalmente á Francia.

La longitud de este camino es de 4,000 metros, la máxima pendiente de 0,°012, el ancho de la via ó distancia de los rails 0,°90. Hay pequeñas locomotivas para el servicio de este camino, cuyas principales circunstancias son las siguientes:

Dimensiones de la parte cilindrica.

Longitud.	2,40
Diámetro.	0,82.

Dimensiones de la (boite à feu.) Caja que comprende el hogar y el cenicero.

Longitud.	0,°77.
Ancho.	0, 80.
Alto.	0,°85.

Dimensiones de la cubierta de la caja.

Longitud.	1 metro.
Ancho.	1
Alto.	1

El cuerpo cilindrico está construido de chapa de hierro de 0,°011 de espesor, y la caja (boite à feu) de chapa de cobre de 0,°012. Tiene 82 tubos, cuya longitud es de 2,°45 y su diámetro 0,°059; son de laton y de 0,°002 de espesor. La capacidad de la caldera es de 3,°186. La presion máxima por centímetro cuadrado es de 5,°165. La superficie de caldeo en el hogar es de 2,°259 y en los conductores 24,°680. Tienen cuatro ruedas de 1,°10 de diámetro, unidas las de cada lado por una manivela. Los cilindros de vapor tienen 0,°30 de diámetro y la corrida de los émbolos es de 0,°45. El número de dobles golpes por 1' es 48, pudiendo marchar con un velocidad de 10,000 metros por hora. La fuerza de estas máquinas se calcula en unos 50 caballos.

Una locomotiva arrastra generalmente 50 wagoes de 34 hectólitos de capacidad cada uno.

En la concesion de minas de carbon de Bois de Luc, cerca de la estacion de Braqueguies, en el camino de hierro de Mons á Menage, hay establecido tambien un camino de hierro para el servicio de las minas, en el que se emplea una pequeña má-

quina locomotiva como la que acabamos de citar. En Bois de Luc el terreno es mas accidentado que en el Grand-Hornu, por lo que ha sido necesario recurrir á mayores pendientes para la construccion del camino: así que en él hay trozos de una inclinacion de 0,°055 y curvas de 67 metros de radio. La máquina que recorre este camino es de 15 caballos de fuerza únicamente, y puede arrastrar en él 18 toneladas de carga; el ancho de la via es solo de 0,°30. En esta concesion hay un plano inclinado por el que se necesitan subir los wagones cargados de carbon. Para este servicio no hay ninguna máquina fija, sino que sirve igualmente la locomotora que se hace fija sosteniéndola en el aire por medio de un sistema de soporte, de modo que las ruedas no toquen al suelo y giren al dar entrada al vapor á manera de volantes. Uno de los ejes de las ruedas de la máquina está provisto de una rueda cónica vertical que engrana con otra horizontal, cuyo eje es el mismo que el de la gran polea en que se arrollan los cables del plano inclinado.

Para dar una idea de la gran escala en que se explota el carbon en Bélgica, incluimos una nota de la hulla estraida en la concesion del Grand-Hornu en el año de 1854.

	Hectólitros.	Toneladas.
Gailletes.	418,220	55,458
Gailleteries.	494,487	59,559
Menudo.	1.480,507	153,228
Total.	2.595,014	206,245

Que representan un valor de 2.217,500 francos á 10, fr. 75 la tonelada.

La produccion del carbon va constantemente aumentando como puede verse por la siguiente:

Nota de la hulla explotada en la provincia de Hainaut en los años de 45 á 55 inclusive.

Años.	Toneladas de hulla.
1843.	2.874,453
44.	3.290,728
45.	3.671,023
46.	3.798,333
47.	4.201,531
48.	3.654,742
49.	4.018,195
50.	4.420,761
51.	4.755,186
52.	5.234,646
53.	5.482,771

De los diferentes distritos mineros ó comarcas carboníferas en que se subdivide la Bélgica, los mas importantes como produccion de carbon son los tres de la provincia de Hainaut, Charleroi, Centre y Couchant de Mons y la provincia de Lieja. El siguiente estado tomado de los datos estadisticos que se acaban de publicar por el ministerio de Travaux Publics correspondiente á 1850 lo manifiesta claramente.

Estado del carbon estraido en 1850 en los distritos mineros de Bélgica.

Distritos.	Toneladas de hulla.
Lieja.	1.118,468
Huy.	55,757
Luxemburgo.	296
Namur.	177,306
Charleroi.	1.468,435
Centro.	860,499
Conchant de Mons.	2.085,837
Total.	5.820,588

Esta cantidad de carbon proviene de 207 concesiones de minas, en las que habia en 1850 que comprender una estension

de 103,966 hectáreas, y en las que se contaban 408 pozos de explotación.

De la cantidad arriba citada se ha consumido en el interior 3.883,598 toneladas y se han esportado 1.987,184, de las cuales

1.756,568	á	Francia.
221,068	á	Holanda.
1,191	á	Prusia.
8,557	á	Ultramar.

Los números espuestos relativos á la producción y consumo de carbon en Bélgica, son la prueba mas elocuente que pudiéramos presentar del estado de prosperidad á que ha llegado la industria de este pais, y del inmenso partido que han sabido sacar sus industrioses moradores de la riqueza carbonifera que la naturaleza les ha prodigado. ¡Ojalá algun dia podamos nosotros ó nuestros hijos decir otro tanto de las que encierra nuestro suelo, acaso mas favorecido que ningun otro por su riqueza mineral!

CARBONIZACION DE LA HULLA.

Entre las diversas aplicaciones que se hacen del combustible mineral, el tratamiento de los de hierro y el servicio de las vias férreas, son las que ocasionan tanto en Bélgica, como en las demas naciones de Europa donde la industria se halla desarrollada, el mayor consumo de este poderoso agente de civilizacion.

Pero estos dos empleos que dejamos apuntados, requieren por lo general que la hulla haya sufrido una preparacion que la purifique de sustancias estrañas que pudieran hacer su empleo perjudicial, y que se halle reducida á trozos de un tamaño conveniente. No nos detendremos á enumerar los inconvenientes que presentaria el empleo de una hulla cargada de pirita de hierro en una locomotiva, y las dificultades, ó por lo menos entorpecimientos ó pérdidas, que ofreceria el empleo del carbon menudo en semejantes máquinas.

En el beneficio del hierro para obtener la fundicion en los hornos altos, es cierto que puede emplearse, y se emplea muchas veces la hulla tal como sale de la mina, cuando reúne cier-

tas circunstancias de que no se puede prescindir, y que no es del caso enumerar ahora; pero no es tampoco menos cierto que por lo general se emplea carbonizada ó convertida en coke, que es el combustible que casi siempre se quema tambien en los caminos de hierro. Sabido es igualmente que no todas las hullas son á propósito para la fabricacion del coke: las muy bituminosas dan en la destilacion una gran cantidad de gases, dejando un residuo pequeño, y este coke suele ser ligero y quebradizo: las hullas secas producen muy poco coke y en un estado pulverulento. La hulla crasa que mas particularmente conviene para fabricacion del coke, es la que deja por residuo de la destilacion un coke denso, duro, sonoro, de aspecto metálico, y cuyos pedazos presentan aristas vivas y cortantes.

Es muy frecuente observar que las hullas que reúnen las condiciones mas apetecibles para producir buen coke suelen ser las mas quebradizas, esto, por ejemplo, se observa, como ya hemos citado, en el combustible que se explota en la mina Henri-Guillaume, de Seraing; pero esta circunstancia no presentará desventaja alguna, cuando las rocas que sirven de caja del criadero sean consistentes, y que la capa misma del combustible no presente venas ó lechos estériles que sea preciso escavar para el arranque del combustible. Cuando estas circunstancias desfavorables se presentan, como sucede con frecuencia en Bélgica, la hulla menuda que se obtiene se encuentra bastante impura, porque los esquistos procedentes de las rocas en contacto con el criadero combustible, tanto ó mas quebradizas que el carbon mismo, se encuentran en gran parte impurificando la hulla menuda.

Un coke fabricado con esta hulla seria sumamente impuro, la cantidad de cenizas que contuviese seria considerable, y su uso para las máquinas de vapor de los caminos de hierro ú hornos altos, muy desventajoso.

Cuando la hulla contiene gran cantidad de pirita de hierro, se encuentra esta transformada en el coke obtenido en protosulfuro de hierro: á primera vista no es posible distinguirle en el coke; pero algunas gotas de ácido clor-hídrico revelan inmediatamente su presencia. Este sulfuro² ferroso es perjudicial

bajo dos conceptos: por el azufre, que desprendiéndose de su combinación destroza las calderas, y por el hierro que queda en las cenizas formando silicatos.

Lavado de la hulla. Ha sido, pues, necesario recurrir á algun medio para privar á la hulla, destinada á la fabricacion del coque, de las sustancias estrañas que la impurifican y que perjudican á la bondad del producto que se quiere obtener: estas son por lo general sustancias térreas y la pirita de hierro, que tienen una densidad mayor que la de la hulla, y esta circunstancia ha tenido necesariamente que dar la idea de separarlas por medio del lavado. Este puede verificarse de dos maneras diferentes: lavado por una corriente de agua en cajones análogos á las cajas alemanas que se emplean para la preparacion mecánica de los minerales, ó lavado por medio de las cribas de piston.

El primero, que no se emplea en Bélgica, encuentra solo aplicacion cuando hay agua abundante: el segundo, tiene el inconveniente de exigir gran número de cribas, si el lavado de la hulla se ha de verificar en una escala un poco estensa.

Las cribas ó aparatos empleados para el lavado de la hulla en el segundo caso, consisten generalmente en un cajon rectangular dividido en dos compartimentos desiguales por medio de un tabique que no llega al fondo. En el compartimento mas pequeño se mueve un émbolo que impele y aspira alternativamente el agua en el mayor: en la parte inferior de este hay colocada una rejilla de metal ó mimbro, por cuyos huecos puede pasar el agua, y que retiene las hullas que se lavan. Las dimensiones del compartimento mayor suelen ser 1,20 de largo, 1 metro de ancho y 1 de alto. El área del émbolo suele ser la tercera parte de la del compartimento mayor. Cargada en este cierta cantidad de hulla, variable segun es mas ó menos pura, pero que generalmente suele ser un hectólitro, por término medio; se comunica al émbolo un movimiento de sube y baja por medio de un balancin movido á mano, ó por una máquina de vapor. El agua de que está llena la caja de lavado al subir en el compartimento mayor impelida por él émbolo, permite que las sustancias sometidas al lavado se depositen por orden de

densidades. La hulla, que es la mas ligera, queda siempre en la parte superior, y las tierras, esquistos y partes piritosas descansen inmediatamente sobre la rejilla. Suspendido el movimiento del émbolo los obreros quitan con palas de mano la hulla lavada, y para que pueda ejecutarse esta operacion con comodidad hay unos barrotes de hierro á unos 0,15 de la rejilla sobre los que resbala el borde de la pala sin tocar las impurezas que se encuentran debajo. Estas se quitan levantando el marco en que las barras están fijadas, al cabo de cierto número de operaciones, y cuando el espacio comprendido entre las barras y la rejilla se halla lleno de las sustancias que impurificaban la hulla.

En Seraing se emplea esta clase de cribas movidas á mano y que están á punto de sustituirse por otras que se pondrán en accion por medio de una máquina de vapor.

Un solo obrero se emplea en cada una para cargar la criba y dar cierto número de impulsiones al émbolo.

En las minas de Paturages, de la sociedad Jolimet et Roinge, hay establecidas cuatro cribas de piston en las inmediaciones del pozo de estraccion, movidas por una máquina de vapor esclusivamente destinada á este objeto y de unos 5 á 6 caballos de fuerza. En cada criba se emplean dos hombres, uno para echar y estender las cargas y retirar el carbon lavado, y otro para transportar el que se ha de lavar. En estas cuatro cribas pueden lavarse hasta 1,000 hectólitros en 24 horas, en cuya operacion experimenta el carbon una pérdida de 15 por 100: se paga 0,90 por cada 1,000 kilogramos de hulla lavada.

En las minas de la concesion de L'Agrappe, tambien cerca de Mons, hay para el lavado cribas del mismo sistema, movidas por máquinas de vapor, y algunas recientemente establecidas movidas á mano.

Carbonizacion. Sabido es que la carbonizacion de la hulla puede hacerse, en pilas al aire libre, en plazas muradas ó en hornos.

La cokizacion en pilas ó en plazas muradas, no exige, es cierto, los gastos considerables de la construccion de hornos;

pero en cambio se obtiene menos coke de la misma cantidad de hulla que en los hornos, es de peor calidad, y la operacion requiere mas cuidado y vigilancia que cuando se practica en vasos cerrados. Siendo esto así, no causará estrañeza no ver empleados estos métodos en Bélgica, donde se estudia cada día el modo de fabricar el coke con las menores pérdidas posibles y de la mejor calidad; pues tal le requieren el empleo de las locomotivas de los caminos de hierro, y donde cada día se inventa un horno, mejor dicho, se dispone de mil maneras distintas para aplicar el principio admitido hoy como base de una buena cokizacion, que el combustible mineral debe encontrarse calentado por el mayor número posible de puntos á la vez, sin que por esto se entienda que ha de ser rápidamente transformado en coke.

Diversas clases de hornos. En los hornos que hasta aquí se han venido empleando, análogos á los que se usan para cocer pan (*fours boulangers*) de plaza circular, elíptica ó rectangular, de muy variadas dimensiones, y que se encuentran todavía muy aplicados en Bélgica, la cokizacion de la hulla se empieza por la parte superior, el desprendimiento de los gases se verifica, digámoslo así por capas, de arriba abajo, y la última hulla que se carboniza es la que se halla próxima á la plaza del horno. Cuando empieza la destilacion en esta parte de la carga de hulla, la que se halla encima se encuentra carbonizada, dejando por las grietas que se forman, un paso para el desprendimiento de los gases, y mientras la operacion acaba en todos los puntos de la carga, parte del coke ya formado, se quema, produciendo esto una pérdida mas ó menos considerable en el rendimiento.

En todos los hornos que nuevamente se construyen se aprovecha la combustion de los gases desprendidos, haciéndolos recorrer una série de conductos practicados en las paredes laterales del horno, cuyo objeto es calentar el horno en todos sentidos, para que la reduccion á coke se verifique á espensas de la combustion de los gases desprendidos durante el período mas ó menos largo de la cokizacion, ahorrando de este modo una cantidad de coke que se consumiría en dicho objeto. Estos hornos se denominan en general hornos de plaza calentada (*fours à sole chauffée*).

Entre los mas sencillos de este sistema citaremos los que emplea la sociedad Jolimét et Roinge en Snt. Ghislain. Estos hornos no son otra cosa que los rectangulares comunes, á los que se ha añadido la parte interior de ladrillos refractarios que conducen los gases debajo de la plaza. En las figuras 1.^a, 2.^a y 3.^a, lám. VIII, puede seguirse fácilmente la marcha de los humos. Bajan estos por las canales laterales *a a a*, recorren los dos de debajo de la plaza, como lo indican las flechas, se reúnen en la del medio *b*, y van por la galeria general á la chimenea. De este modo se encuentra calentada la plaza y paredes laterales del horno, y la cokizacion se verifica con mas uniformidad. Las dimensiones de estos hornos son: largo 5 metros, ancho 1,^m50, alto 1,^m90.

La misma sociedad Jolimét et Roinge, que es indudablemente una de las que fabrican mejor coke en Bélgica, consumido casi en totalidad en el camino de hierro del N. de Francia, emplea en Paturages los hornos representados en las figs. 4.^a, 5.^a y 6.^a, lám. VIII. Los productos de la destilacion del coke no bajan en estos hornos como en los anteriores por los conductos practicados en las paredes laterales, sino por dos únicas canales abiertas en la parte posterior que corresponden con otras dos de debajo de la plaza: desde estas pasan los gases á las de enmedio *a a*, y por último á la chimenea. Estos hornos tienen además dos respiraderos *b* y *c*, á los que dan mucha importancia en la fábrica. Por medio de compuertas de hierro se aumenta ó disminuye la salida de los gases, y de este modo se regulariza á voluntad la marcha de la cokizacion. Estos hornos son mas cortos y mas anchos que los anteriores, tienen 5,^m20 de largo, 1,^m66 de ancho y 1,^m70 de altura. Su construccion es mas sencilla y requiere menor cantidad de ladrillos refractarios.

Los hornos de coke que en la actualidad se encuentran mas acreditados, son los del sistema Fromont. Se pretende que en ellos pueden carbonizarse hullas que en otra clase de hornos darían muy poco coke, y que el rendimiento es mayor que en los de los otros sistemas. Sin embargo, algunos fabricantes que los han empleado creen que para hullas de buena calidad no tiene cuenta ninguna su empleo, puesto que no obteniendo mas

coke ni de mejor calidad que en otros de plaza calentada, los hornos del sistema Fromont requieren un gasto considerable de primera construccion á causa de ser muy complicados.

Estos hornos se construyen siempre sobrepuestos, como puede verse por los cortes transversal y longitudinal (figuras 7.^a á 11.^a lámina VIII.) Los gases que se desprenden de la hulla del horno superior bajan por los conductos laterales á calentar la plaza del horno inferior, parte de los gases del inferior siguen el mismo curso, y la otra pasa á calentar la parte posterior del horno superior.

Los hornos mas notables que se conocen, aunque sea reciente su invencion, son los del sistema de M. Du Lait: en estos se recojen los gases como en los demas, y se los hace recorrer canales practicadas en las paredes y fondo del horno; pero al mismo tiempo otras canales paralelas á las primeras y comunicando con ellas por pequeños orificios practicados de distancia en distancia suministran, por el tiro general de horno, el aire necesario á la combustion de los gases desprendidos.

La hulla colocada en el interior del horno, sin comunicacion con el aire atmosférico, no puede experimentar pérdida alguna por la cantidad consumida por el aire exterior. Los dibujos que presentamos (figs. 12, 13 y 14, lám. VIII) darán una idea de la construccion de estos hornos. La parte de la derecha de la figura 13 es una vista de frente, la de la izquierda un corte transversal. La figura 12 es un corte longitudinal por A B de la figura 14. La figura 14 son dos cortes horizontales, uno al nivel de la plaza y otro por los conductos que están debajo.

Los gases desprendidos por la destilacion de la hulla pasan por un conducto *a*, practicado en la parte posterior del horno, bajan á una canal central debajo de la plaza, en la que bifurcándose, figura 14, suben segun lo indican las flechas de la figura 12 por las canales laterales. Se hallan estas marcadas en la figura 13 por las letras *bb*, y pueden verse en correspondencia con estas canales, tanto de los lados como del fondo y superiores, los conductos del aire y los orificios, practicados generalmente de 0,^m05 en 0,^m03. Estos orificios que comunican con el exterior no están completamente abiertos: sino cerrados

con tapones de arcilla, que se abren mas ó menos segun se quiere activar ó no la marcha de la operacion.

Espuestas rápidamente las principales clases de hornos de coke, á que se pueden referir la mayor parte de los que se construyen en el día; no diremos en términos absolutos cuales sean los mejores, ni es posible tampoco hacerlo, cuando en las fábricas suele guardarse un gran secreto sobre los datos que pudieran aclarar esta cuestion, y en cuya precaucion está acaso únicamente apoyado el gran renombre que algunos hornos de los que hemos citado han llegado á adquirir. El asegurar que en algunos se obtiene el 80 y 82 por 100 de coke, como algunas veces lo hemos oido, aun suponiendo que este número sea exacto, no quiere decir nada, mientras no se comparan las circunstancias en que estos hornos funcionan, qué clase de hulla es la que se cokiza, si esta ha sufrido ó no lavado, y aun seria necesario fijar el tiempo que hace marcha el horno; pues es conocido, que en los hornos nuevos ó recientemente compuestos, el rendimiento en coke y el tiempo de la operacion varian bastante.

Si la hulla no ha sido lavada, se contará como residuo de la cokizacion ó como coke obtenido, las sustancias que la impurifiquen; si ha sufrido un lavado, se contará de menos en el rendimiento de coke toda la cantidad de agua que tuviese el combustible. De que un mismo carbon se encuentre ó no lavado depende pues el que dé algunas unidades de mas ó de menos en la cokizacion; pero en cambio variará en los dos casos el contenido de cenizas de los dos combustibles. Estas circunstancias son las que no siempre se tienen presentes al decir la cantidad de coke que de una hulla puede obtenerse en alguno de los hornos de que hemos hablado.

La marcha de la operacion en todos los hornos de coke es la misma que en los antiguos hornos. El tiempo de la cokizacion es como en aquellos muy variable, segun la cantidad de coke que se quiere obtener. Está generalmente reconocido que el coke es tanto mas duro y compacto, cuanto mas lenta se hace la cokizacion, y esta cualidad del coke es de mucha importancia, cuando ha de sufrir un transporte y cuando se ha de usar

en los hornos altos, en los que tiene que sufrir fuertes presiones de las cargas.

En los hornos de plaza calentada de Paturages, de la sociedad Jolimet et Roinge, donde, como hemos dicho, se lava la hulla antes de carbonizarla, se cargan en cada horno 48 hectólitros de hulla y dura la cokización 72 horas. Ya hemos indicado que el coke que se obtiene en esta fábrica es de los mejores de Bélgica. La cantidad de coke obtenida es 62 kilogramos por hectólitro de hulla, ó sea un 70 por 100, sin contar el menudo. En los hornos de M. Fromont se pretende sacar hasta el 80 por 100.

En los hornos de plaza calentada, como la destilación se verifica al mismo tiempo por la parte superior é inferior de la carga, al abrir el horno se encuentra el coke dividido en dos zonas por medio de una grieta ó fisura paralela á su plaza. Los diferentes trozos de combustible que se obtienen al descargar, presentan por la multitud de otras grietas perpendiculares á las primeras el aspecto de una coliflor, y con este nombre designan los obreros, los pedazos mejor terminados, que suelen ser los de mejor coke.

Descarga de los hornos de coke. Una de las circunstancias que merecen llamar la atención en la fabricación del coke es el modo de descargar los hornos. En todos los indicados se hace la descarga por lo común á mano: únicamente hay dos hornos del sistema Du Lait, establecidos en Bois de Luc, construidos á propósito para poder ensayar en ellos la descarga mecánica (deffournement mecanique).

La descarga á mano presenta el gravísimo inconveniente de ser un trabajo muy penoso para los obreros, para el cual no todos son aptos; además el tiempo invertido, y por consiguiente la mano de obra y el enfriamiento del horno es considerable. En algunos puntos se han ensayado, y han producido buenos resultados, medios mecánicos para verificar este servicio. El que se emplea en Seraing y Bois de Luc consiste en empujar el coke por medio de una placa de fundición del ancho del horno y fija á una larga cremallera: para esto es necesario que el horno sea de plaza rectangular y esté abierto por los dos lados. El

aparato para descargar está montado sobre un soporte que puede recorrer un ferrocarril que se halla delante de una hilada de hornos. Colocado el aparato enfrente del horno que se quiere descargar, se hace entrar en el horno la placa de fundición comunicando un movimiento circular á una manivela de que se halla provisto: este movimiento circular continuo se transforma por medio de distintas ruedas de engrane y de la cremallera en rectilíneo continuo. El coke empujado por este medio sale en una masa entera por el otro lado del horno, donde se rompe en pedazos y se apaga. El tiempo empleado en la descarga no excede nunca de dos minutos, sin experimentar los obreros la fatiga que en la descarga á mano. En lugar de mover por medio de hombres la máquina mencionada, muchas veces se halla provista ella misma de una pequeña de vapor con su caldera y demas accesorios.

La máquina para la descarga de hornos que se emplea en Seraing está también movida por una maquina de vapor, pero que no tiene caldera especial. En este establecimiento hay colocadas encima de los hornos de coke, calderas para la producción del vapor de diversas máquinas, con objeto de economizar combustible, aprovechando la llama de aquellos. En toda la longitud del macizo de hornos hay colocado un tubo de hierro que comunica con la caldera de vapor, y al que se puede adaptar el pequeño que tiene la máquina de descarga: abriendo una llave que tiene aquel, el vapor de la caldera se pone en comunicación con la pequeña máquina.

Otros medios se han puesto también en práctica para efectuar la descarga de los hornos. Se ha sacado el coke por medio de gárfios de hierro sujetos á cadenas, de las que se tiraba con pequeños tornos de mano, y se ha ensayado también á sacarlo por medio de un gran cable, digámoslo así, que se deja en el horno durante la cokización y del que se tira por medio de cadenas y un torno. El primer método de que hemos hablado es el que solo puede recomendarse. Señalan algunos, como inconvenientes á la descarga mecánica, sin poder negar las ventajas que presenta, que al romper el coke cuando toda la masa está fuera del horno, los trozos que se producen no resultan en ge-

neral de un tamaño tan uniforme como en la descarga á mano, produciendo una cantidad de menudo mas considerable.

Cuando el coke se consume en el sitio mismo de su fabricacion como sucede en Seraing, esta objecion carece de una gran importancia; pero es algo mas atendible cuando el coke debe ser transportado y empleado en los caminos de hierro, como el que se obtiene en la fabricacion de Paturages de la sociedad Jolimet et Roinge.

Diremos para concluir que el costo de mano de obra por 1,000 kilogramos de coke, es en esta fábrica de 2,^{fr}15, á saber:

	Francos.
Lavado.	0,90
Carga y descarga.	0,45
Calcinacion.	0,75
Enlodamiento (lutage).	0,05
	2,15

El coke se vende en esta fábrica á la compañía del camino de hierro del N. de Francia á 57 francos los 1,000 kilogramos, pudiendo contener hasta 5 p. % de cenizas. Está estipulado que por cada $\frac{1}{2}$ p. % de cenizas que tenga el coke arriba del 5 se descontarán 0,^{fr}50 en el precio, pudiendo no admitirle si llegan á contener el $6\frac{1}{2}$ p. %.

El contenido de cenizas de estos cokes es por lo general $3\frac{1}{2}$ por 100.

Adobes de hulla. El aprovechamiento del carbon menudo que una mina produce es una cuestion de la mayor importancia para el porvenir de una empresa. Así que unas veces por la fabricacion del coke, otras por la de ladrillos comunes, etc., segun la calidad de la hulla que se explota, siempre se ha procurado sacar partido de las cantidades de carbon menudo producido en una explotacion, pero nunca se ha podido aprovechar sino convertido en coke para uso de locomotivas.

En la navegacion presenta el coke la desventaja de ocupar un gran volúmen.

Ultimamente se ha ideado y puesto en práctica el modo de aprovechar los menudos tanto en la locomocion de los trenes en

los caminos de hierro, como en la navegacion. Este método consiste en emplear la hulla menuda en adobes hechos con la brea procedente de la fabricacion del gas del alumbrado: de este modo adquieren bastante consistencia, ocupan muy poco espacio y no producen menudos, cuyo empleo ocasiona pérdidas é inconvenientes.

La fabrica que hemos tenido ocasion de visitar es la de los señores Dehaynin y Compañía, en las inmediaciones de Charleroi, que tiene concedido un privilegio en Bélgica para la fabricacion de esta clase de adobes combustibles. Diremos cuatro palabras sobre ella, ya que no nos sea posible ocuparnos de todos sus detalles por carecer de los datos necesarios para ello: es una fabricacion completamente nueva, y no siempre se permite la entrada á los que desean visitarla.

El carbon, tal como se recibe de las minas, se pasa por una criba cónica: por la base grande del cono pasan los pedazos gruesos que se recojen sobre carretillas y pueden emplearse á distintos usos; lo menudo que pasa á través de la criba se divide en dos clases: la mas fina se aplica inmediatamente á la fabricacion de adobes: la otra se eleva por medio de una cadena-sin-fin inglesa á la altura necesaria para hacerla despues caer sobre dos cilindros destinados á moler de nuevo el carbon, y de los cuales pasa á una caldera cilíndrica de 4 á 5 metros de largo y 1 de diámetro, en la que se revuelve ó amasa con la brea por medio de varios patouillets. Dentro de esta caldera se mueve por medio de un eje horizontal, una hélice ó espiral cuyo objeto es empujar constantemente el carbon que cae en ella de los cilindros hácia el punto en que se ha de mezclar con la brea. Desde la caldera pasa la mezcla á una máquina que dá los adobes hechos, y de la que no podemos acompañar una esplicacion por carecer de su dibujo.

Las dimensiones de estos adobes son 0,^m25 de largo, 0,^m16 de ancho y 0,^m12 de alto, el peso de cada uno de ellos es de 5 kilogramos.

Los adobes segun se construyen se van colocando en unos tinglados de hierro: estos ruedan sobre un ferro-carril que entra en el horno ó cámara donde se secan. Estas son prismáticas

de unos 4 metros de longitud y la mitad de ancho y alto. La llama en las cámaras de desecacion no está en contacto con los adobes, sino que recorre conductos practicados en las paredes y bóveda; el hogar se halla situado debajo de la cámara. Los aceites empireumáticos que se desprenden al secar los adobes se recojen y utilizan en la fábrica.

La cantidad de brea que se emplea en la confeccion de estos ladrillos es de 8 por 100 en peso; cuando la ulla es crasa y de buena calidad se emplea solo el 5 por 100.

Antes de aplicar la brea á la fabricacion de adobes se la hace sufrir una destilacion parcial, de la que se obtiene un aceite empireumático. Podria obtenerse hasta la mitad en peso de este aceite, pero entonces el producto que quedaria sin destilar seria sólido y no serviria para el objeto principal de la fabricacion, así que solo se obtiene $\frac{1}{3}$ de lo que podria dar.

Este aceite empireumático se emplea para la fabricacion del negro de humo, para lo cual se echa en una capacidad que comunica con un tubo horizontal y este con varios mecheros en los que se ponen gruesas torcidas de algodón: los humos que se desprenden de la combustion se recojen en unas cajas terminadas por tubos comunicando cada cinco con uno mayor que los conduce á la cámara de condensacion; en la que se adhieren sobre la tela de que está recubierta.

Los adobes de hulla menuda se venden á 16 francos los 1,000 kilogramos.

Por medio de esta fabricacion se logra dar al menudo de hulla un valor triple del que tenia y una aplicacion ventajosa para las máquinas de vapor de los caminos de hierro y navegacion. París, Julio de 1855.—FERNANDO BERNALDEZ.—JUAN PABLO LASALA.

Rails de talon y otras mejoras en los ferrocarriles, por el ingeniero de minas D. Adolfo Desoignie.

Tenemos á la vista una nota acompañada de diseños relativa á un nuevo sistema de via férrea que nos parece de algun interés para los lectores de nuestra *Revista*. El autor, nuestro amigo Mr. Desoignie, residente en Avilés, se ha propuesto el problema, muy estudiado ya por otros ingenieros, de suprimir el cojinete ó asentadilla que forma en las vias férreas una parte tan costosa como difícil de asegurar, y el nuevo método promete llenar este interesante objeto mas cumplidamente que los conocidos hasta el dia.

Los rails de Barlow, de Brunel y de Vignole ó americanos tienen como los del Señor Desoignie por principal objeto la succion de dicha pieza, pero además de ser su laminado difícil, ofrecen poca altura, relativamente á su peso, y por consiguiente poca resistencia á la presion vertical de los trenes, cuyo grave inconveniente se salva, al parecer, en los rails á talon de nuestro consocio de una manera feliz, como se desprende de la inspeccion de la lámina 9.^a El talon ó apéndice inferior, que los distingue de cuantos se han propuesto hasta la fecha representa aproximadamente la octava parte del peso y aumenta la resistencia en una cuarta parte, segun resulta de los esperimentos y cálculos del autor y penetrando en el travesaño asegura de un modo invariable el paralelismo de las dos barras sin que la estabilidad del sistema esté lo mas mínimo comprometida, porque es seguramente pequeño el ángulo de vuelco (renversement) que resulta de la disposicion ó figura del rails.—Comprendemos que los *rails á talon*, como con mucha propiedad los llama su autor, pueden aplicarse á los travesaños comunes de las vias férreas, porque teniendo estos de catorce á quince centímetros de espesor, no se debilitan de un modo notable por la mortaja que llena perfectamente el talon ó apéndice inferior del rail, y en tal caso resultará de esta modificacion una economia considerable, que no baja en concepto de Mr. Desoignie, del importe total de los cojinetes, equivalente á unos cien mil rs. por legua

de via sencilla, evitándose además no pocos percances y desgracias.

El mismo señor Desoignie se halla al parecer en solicitud de privilegio por otro sistema de travesaños, que en concepto del autor proporciona una economía no despreciable en el establecimiento de las vias férreas, y daremos á su tiempo conocimiento de esta mejora á nuestros lectores.

En la nota á que nos referimos se hace la descripción de su procedimiento, encaminada á dar firmeza á los travesaños en la parte que principalmente recibe la presión de los trenes, y como el autor ha dirigido con especialidad sus estudios á las vias españolas, consideramos del caso entrar en algunos pormenores sobre este asunto, precedidos de ciertas reflexiones que facilitará la inteligencia del nuevo sistema.

En la via férrea de Burdeos á Bayona, establecida al través de las *Landas*, se ha adoptado el rail *Brunel* y un armazon compuesto de largueros y travesaños ensamblados á cola de milano, posando directamente sobre el suelo sin el intermedio acostumbrado de balastro. El suelo de las *Landas* es en extremo poroso, compuesto de arena y sedimentos debidos á los rios que confluyen en la gran ría de Burdeos y llevados por los vientos hacia el gran recodo que termina el litoral de Gascuña, y parecia completamente inútil emplear el balastro, que por otra parte no se proporciona en la localidad. El uso de la via manifestó un inconveniente que no era fácil preveer, y es que por el paso de los trenes se produce en el armazon dicho, una especie de trepidación ó movimiento de barquin que arroja en gran cantidad, hasta dentro de los coches, el polvillo del suelo de la via con incomodidad suma para los viajeros y una desnivelación lenta, pero continua, del camino, cuyas circunstancias juntas hacen estremadamente fatigoso el trayecto de Burdeos á Bayona.

La observación de circunstancias análogas en España donde abundan los llanos arenosos y terrenos sueltos llamados á recibir vias férreas, indujo á Mr. Desoignie á transmitir la presión que reciben los rails á unas cerchas ó aros de palastro ó chapas de hierro de $2\frac{1}{2}$ milímetros de grueso, de un diámetro proporcionado á la clase ó importancia de la via, v. g. 35 á 45 centi-

metros y de 15 á 20 centímetros de altura, cuyos aros, dados previamente con barniz se colocan ya sea debajo de los travesaños, ya debajo del rail, suprimiendo la traviesa, y con la simple interposición de un corto tablon que hace de cubierta, con lo que se consigue ahorro de madera y una gran facilidad para el establecimiento de la via, porque las cerchas tienen á la parte superior dos agujeros para su mas fácil manejo y levante, y porque rellenándose de guijo y arena se comprimen estas materias con el movimiento de los wagones mismos y adquieren luego una solidez y una estabilidad equivalentes á los que ofrecerian prismas de piedra de mucho mayor base, sin presentar los inconvenientes de estos.

Sale de nuestro objeto una disertación sobre las propiedades de resistencia de la arena y del guijo en circunstancias dadas: El señor Desoignie parece haberlas estudiado detenidamente con presencia de las doctrinas de Mac-Adam y de Stephenson aplicadas con tan feliz resultado á las carreteras por el primero y al ferro-carril del Cairo por el segundo de dichos célebres ingenieros.

Estadística de exportacion.

DISTRITO DE ALMERIA.—Año de 1854.

Plomo.

	Quintales.	En todo el año.
Esportado en el primer tercio.	140,705	507,075 quintales.
Segundo. . .	221,050	
Tercero. . .	145,340	

Plata.

	Mars. Onz.	
Esportada en el primer tercio.	6,396	16,277 mars. 6 onz.
Segundo. . .	3,944	
Tercero. . .	5,937	

Minerales de plomo.

	Quintales.	En todo el año.
Esportados en el primer tercio.	17,550	} 48,429 quintales.
Segundo.	16,702	
Tercero.	14,177	

Minerales de cobre.

Esportados en el primer tercio.	597	} 50,691 quintales.
Segundo.	43,108	
Tercero.	7,186	

Valores creados.

	Rs. vn.	
Por plomo y plata, 1. ^{er} tercio.	13.155,549	} 42.864,496
2. ^o	18.253,576	
3. ^o	11.473,574	
Por minerales, 1. ^{er} tercio.	773,800	} 45.417,916
2. ^o	907,300	
3. ^o	872,320	

Recaudado por el 5 por 100.

	Rs. vn.	Mrs.	
Primer tercio.	520,540	24	} 1.845,558 51
Segundo.	777,522	28	
Tercero.	547,522	13	

J. DE M.

VARIEDADES.

Escuela especial de Ingenieros de Minas. Cuatro de los alumnos de esta institucion han cumplido en este Otoño los estudios teóricos de su carrera y salen con nota de sobresalientes para la práctica; recibirán en seguida el sueldo de nueve mil reales, en clase de ingenieros segundos, quedando nuevamente vacantes 12 plazas de ingenieros segundos y toda la clase de 18 aspirantes, á que se halla asignado el haber anual de 6,000 rs. Tres son los únicos jóvenes que con los conocimientos preliminares de reglamento se han presentado de nueva entrada en nuestra Escuela, á pesar de que al cabo de dos años ya obtienen en

la misma una pension de 5,000 rs.; ambos hechos prueban hasta la evidencia que la carrera de Minas todavía es poco buscada por nuestra juventud estudiosa, y no encontramos para ello otro motivo que las fatigas y los peligros que forzosamente la acompañan, lo cual obligará á establecer nuevos alicientes, mayores premios y recompensas en la misma para atraer mas alumnos, á fin de surtir á tan importante industria de los peritos é ingenieros necesarios, que en mucha parte hasta ahora vienen del extranjero, á gran costo, con la tardanza consiguiente y no siempre con seguridad de acierto.

Escuela de capataces mineros de Asturias. En esta Escuela meramente práctica, planteada por lo mismo en el centro carbonífero de Langreo, Mieres, Lena, Riosa y Tudela, solo se admiten para alumnos obreros de minas ó tambien oficiales de carpintero, herrero y cantero, con tal que sean obreros de minas durante sus estudios en dicho establecimiento, donde la enseñanza con este motivo se verifica mayormente los domingos y dias festivos. Los exámenes de fin de primer año han salido altamente satisfactorios, porque de los 25 alumnos que tuvieron la constancia de cumplir el primer año, 21 han salido aprobados y entran en segundo año, varios de ellos con nota de sobresalientes. Los restantes cuatro salieron medianos, y tienen que repetir el primer año si quieren salir adelante. Tan brillante resultado del primer año de la fundacion de esta Escuela es debido en gran parte á la buena disposicion de los obreros de Asturias; pero sobre todo es debido al celo incansable y talento distinguido de nuestro consocio D. Pio Josué y Barreda, primer profesor y subdirector de dicha Escuela práctica, que se ha penetrado perfectamente de la índole especialísima de tal enseñanza, y ha prestado con su planteamiento y su esmerado desempeño un servicio en alto grado recomendable para la industria minera, particularmente en el ramo importantísimo de la económica explotación del carbon de piedra, que hoy es condicion esencial para la prosperidad de las naciones. No dudamos de que el Gobierno reconozca y aprecie cual es debido tan señalado mérito.

Hornos de zinc en Asturias. Hemos sabido con mucha satisfaccion que desde el mes pasado están funcionando con brillante éxito los primeros cuatro hornos de zinc de la Real Compañía Asturiana; junto á sus ricas minas de carbon, cerca del puerto de Avilés; parece que en este mes de Diciembre se pondrán en actividad otros cuatro hornos iguales, y sucesivamente irá aumentándose su número á medida que el surtido de mineral y alguna mejora del puerto así lo permitan; esta parte metalúrgica de aquella grandiosa empresa minera está á cargo de nuestro apreciable compañero D. Emilio Schmidt, Ingeniero de minas y profesor de química industrial procedente de Sajonia.

Los Ingenieros de Minas y Caminos deseaban reunirse para dar á su compañero el Sr. Fernandez de Castro alguna prueba de la consideracion y aprecio de que es tan digno por su feliz invento, que basado en conocimientos especiales de la electricidad, establece medios sencillos y admirablemente seguros para evitar la mayor parte de los espantosos accidentes y desgracias que ocurren en los ferro-carriles; con tan plausible motivo en en el día 7 del corriente, mas de cuarenta individuos de ambos cuerpos concurren á obsequiar al Sr. de Castro con un esplendido banquete en la magnífica fonda del Cisne, y á que asistió el Excmo. Sr. ministro de Fomento, el Sr. Director general de Obras públicas, algunos oficiales del Ministerio y el señor Martín, Ingeniero Director del ferro-carril de Almansa; fueron numerosos los brindis en justa alabanza del Sr. Fernandez de Castro, enlazándose con los tributados á las ciencias y sus aplicaciones que contribuyen á la prosperidad de las naciones, y á todos contestó dicho Sr. de Castro con aquella modestia y conmocion que no deja duda del verdadero mérito, colmándose la satisfaccion de los reunidos cuando el Sr. Director de Obras públicas tuvo la feliz ocurrencia de leer la Real orden que copiamos en la parte oficial.

El Sr. Fernandez de Castro dió las gracias á los concurrentes por las deferencias de que era objeto en casi todos los brindis, tratando de declinar la gloria de su invento sobre sus compañeros, y principalmente sobre los profesores que le habian

enseñado una cosa que él no habia hecho mas que aplicar á un objeto cualquiera; y que mal pudiera haber llevado á cabo sin la eficaz cooperacion de las personas que le habian auxiliado en sus tareas, y muy principalmente sin el apoyo del Gobierno de S. M.

Nos lisonjamos con la idea alhagüeña de que así el objeto de la reunion, como los votos de ilustrado patriotismo que allí se pronunciaron, no serán perdidos para las ciencias que profesan los que asistieron á tan lucido banquete.

Parece que muy luego debe dar principio á sus fundiciones la fábrica de trituracion de minerales que establecen los señores Bosch, hermanos, del Comercio de Cartagena, asociados con otras personas interesadas en nuestra minería. Les deseamos el mas completo y feliz éxito.

(Boletín de Sevilla.)

La abundancia de materiales no nos permite insertar en este número un artículo remitido por D. Clemente Roswag, en contestacion al inserto en la página 675 del tomo VI de nuestra *Revista* sobre la minería de la provincia de Cáceres; pero le publicaremos en el próximo número.

Terminada la primera parte de la Memoria del ingeniero D. Carlos María de Otero sobre el tratamiento metalúrgico de los minerales de plomo de Linares, y suspendida su publicacion á causa de la comision que dicho señor desempeña en el extranjero, procuraremos insertar la segunda parte en el próximo tomo en el año venidero á la mayor brevedad posible.

Las láminas 7.^a y 8.^a correspondientes á la memoria titulada *Estudios sobre las minas de carbon de Bélgica*, se repartirán en los próximos números.

La Solana del Rio, que es una falda de Sierra Nevada y está separada de la de Gador por el rio Audarax, sigue siendo un punto animadísimo por las considerables cantidades de alcohol que se extraen de varias minas, siendo las mas notables *El Judro*.

El Zuzon, Santa Rosa, La Granadina y otras: con este motivo se advierte una grande explotación en esta nueva comarca minera que ofrece coronar con buen éxito los esfuerzos de los mineros y alimentar el mercado de plomos de la parte de Poniente del distrito de Almería, que empezaba á resentirse de la escasez de alcoholes de la Sierra de Gador. En esta se hacen sin embargo cada dia nuevos descubrimientos: los últimos que conocemos, de bastante importancia, son uno en el punto llamado *Cueva hosada*, donde se explota la mina *Tigre*, y el otro en la *Hoya del cuervo*, donde estan situadas las minas *Primero de Setiembre* y *Santo Cristo de la Luz*: el mineral que se arranca de estas minas es de excelente calidad como el de toda la Sierra y muy solicitado por los fundidores del pais.

En Sierra Almagrera se trabaja con grande actividad en la modificación de las calderas de la máquina de desagüe del Jaroso y colocacion de los distintos aparatos que han de poner en juego aquella. Deseamos un éxito feliz á las empresas.

La compañía *Riqueza positiva* ha ampliado las acciones con el fin de arbitrar mas fondos y llevar á cabo el socabon de desagüe, en que por un error lamentable se trabaja con poquísima actividad.

Las minas del barranco *Francés* siguen bien de productos, sin que desmerezca su calidad: en la última varada en una de las minas se han vendido aquellos á los precios siguientes:

Recio.	á 185 rs. quintal.
Primeras.	á 140
Segundas.	á 20
Polvos de primera.	á 90
Idem de segunda.	á 14

De resultas de haberse prohibido en Francia la esportacion de plomos han subido estos en el mercado de la costa de Levante.

El Ingeniero de D. Antonio Alvarez de Linera ha escrito una luminosa memoria sobre el estado actual de las minas de *Marbella*, que ha remitido el Inspector de Almería á la Direccion de

Loterias, Casas de moneda y Minas y es de sumo interés de actualidad, tratándose como se trata de la venta de aquellas minas del Estado.

Desde el mes de Noviembre último está prestando sus servicios en el distrito de Almería, con residencia en Granada, el Ingeniero primero D. Pedro Sampayo.

Uno de los ingenieros de minas de Rio-Tinto que ha visitado últimamente las minas de *Calañas* y de *Alosno*, nos participa haberse hallado los minerales en el primero de estos dos puntos por una galería antigua que estaban limpiando. Esta galería atraviesa la masa en sentido perpendicular á su direccion, y llevan reconocidos diez y seis metros en la parte superior de la masa mineral en un mes de trabajos. Esta masa es como en todas las minas del distrito de piritas de hierro cobriza. Este acontecimiento es muy importante para la minería del distrito, mereciendo particular mencion el celo y actividad que ha desplegado el director facultativo D. Miguel Sanchez Dalp.

Del mismo distrito nos participan que á mediados del último mes de Noviembre ha empezado á funcionar en el filon del Sur, llamado del hoyo del Establecimiento de *Tharsis*, en el término del *Alosno*, la barrena de montaña para determinar el nivel á que se encuentran los minerales, calculándose que habrán de atravesarse veinte y cinco metros de terreno colorado que los recubre. Se cree adelantar metro y medio por dia en el sondeo. Llamamos la atencion sobre la importancia de esta clase de trabajos mineros, hasta ahora apenas intentados en España, y que tan ópimos frutos deben proporcionar á muchos cantones mineros, y señaladamente al de la provincia de Huelva.

Mercado de metales.—Londres 7 de Diciembre.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra	1—9 á	1	9½
Cobre ingles de regular afino, ton.	126	»	»
superior.	129	»	»

	Lib. est.	Chel.	Diu.
Cobre de la América del Sur.	113	»	»
Estaño ingles en barras.	125	»	»
Hierro de Walles id. en Londres. 9-10 á	9	15	»
de Staffordshire, id. . 11-10 á	12	»	»
Hierro colado, en id. (n.º 1.) . . . 5 á	5	5	»
Plomo ingles en barras. 25-10 á	26	»	»
en planchas.	26	10	»
español en barras.. . 24-10 á	25	»	»
Minio. 26-10 á	27	»	»
Albayalde. 27-10 á	30	»	»
Zinc en barras (Spelter).	24	»	»
Zinc en hojas. 31 á	32	»	»

ANUNCIO.

El Sr. D. Luis de la Escosura ha tenido la bondad de facilitarnos las lecciones de Química analítica que explicará en la Escuela especial de minas en el curso de 1855 á 1856, y considerando de la mayor importancia la publicacion de este trabajo, la Redaccion de la *Revista Minera* espera conocer el número de sus suscritores que desean adquirirlas para proceder desde luego á su impresion, debiendo advertir que no se tirará mayor número de ejemplares que el de que conste el pedido.

Las lecciones se repartirán segun se vayan explicando, y su precio será únicamente el del papel é impresion.

Las personas que gusten suscribirse acudirán á esta Redaccion (calle del Florin, número 2) antes del 10 del próximo Enero.

ADVERTENCIA.

Se suplica á los señores abonados se sirvan renovar la suscripcion antes de fin de año sino quieren sufrir retraso en el recibo de los números.

INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO VI.

PARTE OFICIAL.—1855.

	<u>Págs.</u>
CONCURSO.—Real decreto de 31 de Julio, abriendo concurso público para adjudicar un premio al autor del mejor Manual de Geología aplicada á la agricultura.	510
ESCUELA PREPARATORIA.—Real decreto de 31 de Agosto suprimiendo esta Escuela.	546
MINAS DEL ESTADO.—Real órden de 4 de Mayo autorizando el levantamiento de plano de las minas sujetas á la desamortizacion.	353
PERTENENCIAS SUPLETORIAS.—Real órden de 20 de Febrero, señalando las dimensiones y circunstancias de estas pertenencias.	130
PROYECTO DE LEY.—Sobre minas.	7 y 33
—Acerca de Sociedades mineras.	40
RIO-TINTO.—Descubrimiento del mineral á las 31 varas, en el trozo de galería que parte desde San Teodosio á Santa Ana.	65
SISTEMA DE SEÑALES ELÉCTRICAS EN LOS CAMINOS DE HIERRO.—Real órden de 22 de Agosto sobre el satisfactorio resultado	
TOMO VI.	49

obtenido en los primeros ensayos.	533
SISTEMA DE SEÑALES ELÉCTRICAS.—Real orden concediendo varias recompensas al Sr. Castro.	737

GEOLOGIA Y MINERIA

ALMADEN.—Cálculo de la nueva máquina de desagüe.	135 y 161
ALMAGRERA.—Sobre el estado de la minería de Almagrera.	118 y 185
AUSTRALIA.—Noticias sobre Australia.	603
BÉLGICA.—Estudios sobre las minas de carbon.	686, 705 y 738
CÁCERES.—Fragmento de una memoria sobre la industria de esta provincia.	673
CARTAGENA.—Sobre el estado de la minería de Cartagena.	596
CUENCA.—Minas de carbon de Hedarejos.	724
FAHRKUNST.—Aparatos para la ascension de los obreros en las minas.	332
GERONA.—Cuenca carbonifera de Surroca y Ogasa.	672
HULLA.—Observaciones sobre la esplotacion, estado actual y porvenir de las capas de hulla de Asturias.	306 y 327
——— Estudios sobre las minas de carbon del departamento Norte de Francia.	367 y 397
——— Memoria sobre las minas de carbon de la compañía Collantes-Hermanos.	408 y 456
LINARES.—Ensayo de una descripcion del tratamiento de los minerales de este distrito.	417, 469, 513, 577, 609 y 648
MAPA GEOLÓGICO.—Memoria de los trabajos ejecutados en 1853.	494
MESAS DE ESCOBA.—Descripcion de este aparato de preparacion mecánica.	390
MIERES.—Del criadero de azogue de la Flecha y del beneficio de sus minerales.	48
——— Apuntes sobre las fábricas de hierro y acero de Mieres y la Barzana (Pola de Lena).	171
NORUEGA.—Descripcion del criadero de minerales argentíferos de Kongsberg.	274
PORTUGAL.—Notas sobre la minería de Portugal.	204
RUSSIA.—Situacion de su industria minera hasta 1850.	617 y 662

Págs.

Págs.

SANTANDER.—Criaderos de calamina en esta costa.	594
TERUEL.—Datos sobre las principales minas de los distritos de Torres y Gea.	239
TERRENOS GEISERIANOS.—Nota de Mr. Dumont sobre estos terrenos.	339
WESPHALIA.—Minas de Ransbeck y Oswitz.	626

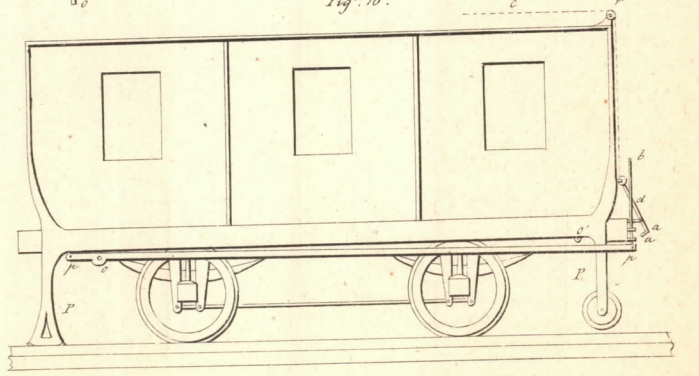
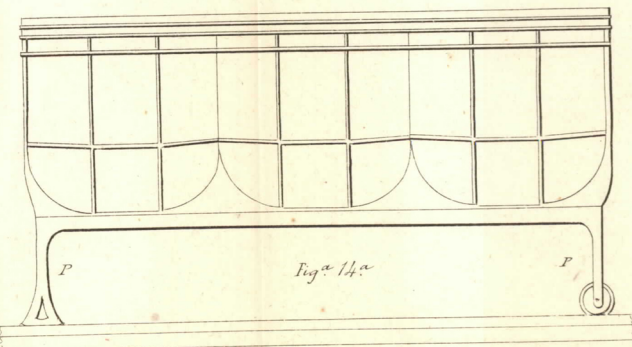
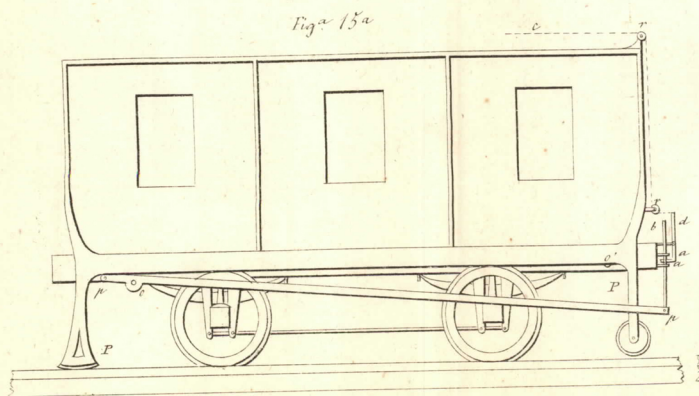
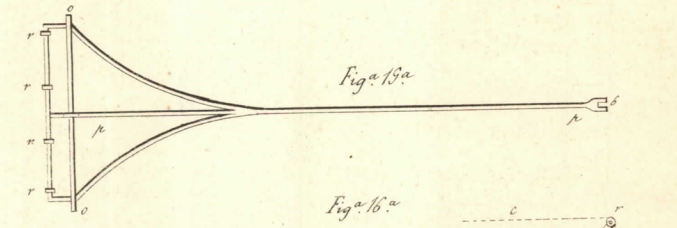
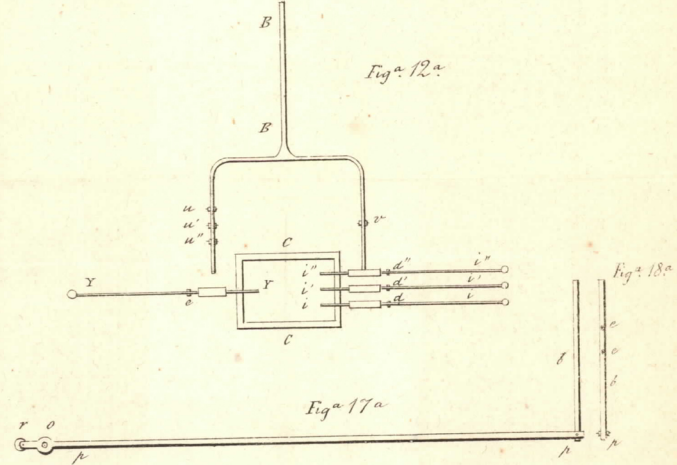
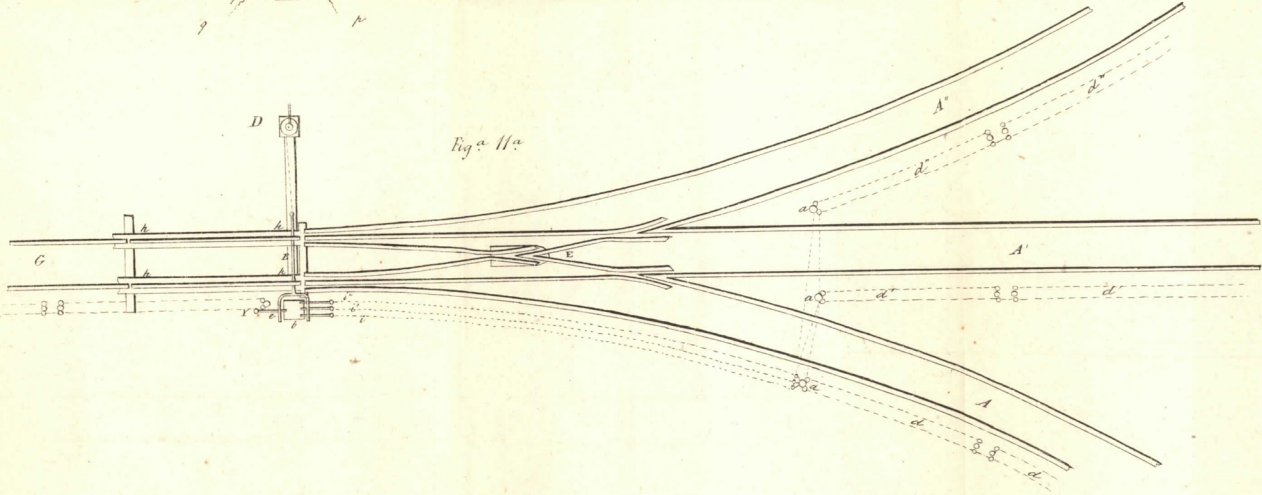
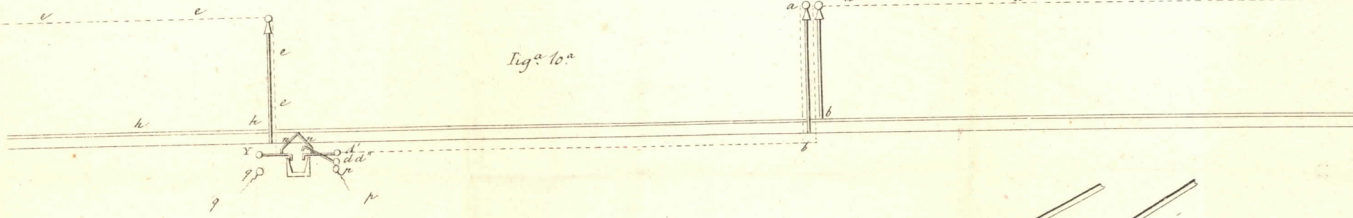
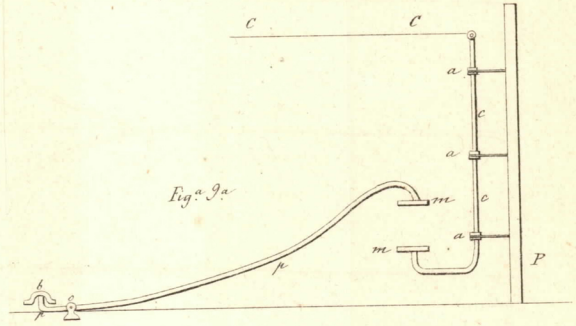
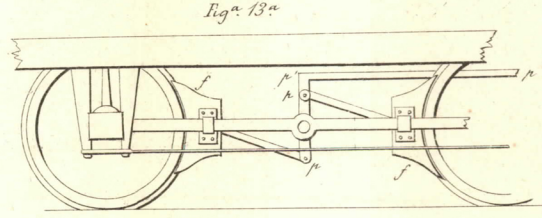
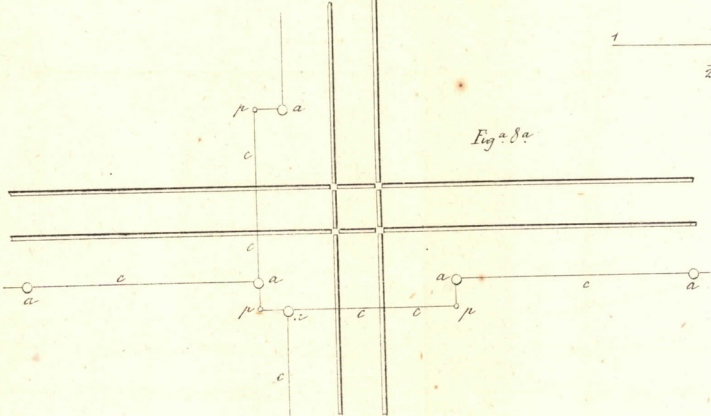
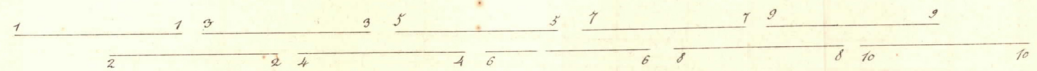
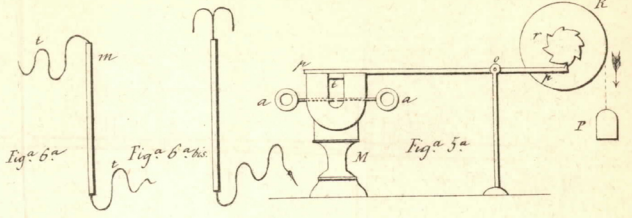
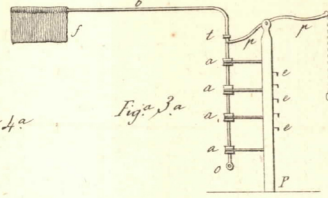
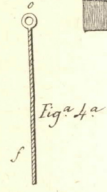
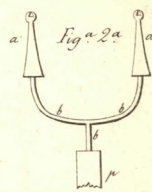
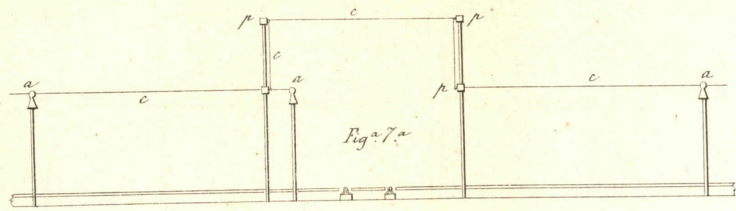
FISICA QUIMICA MINERALOGIA Y METALURGIA

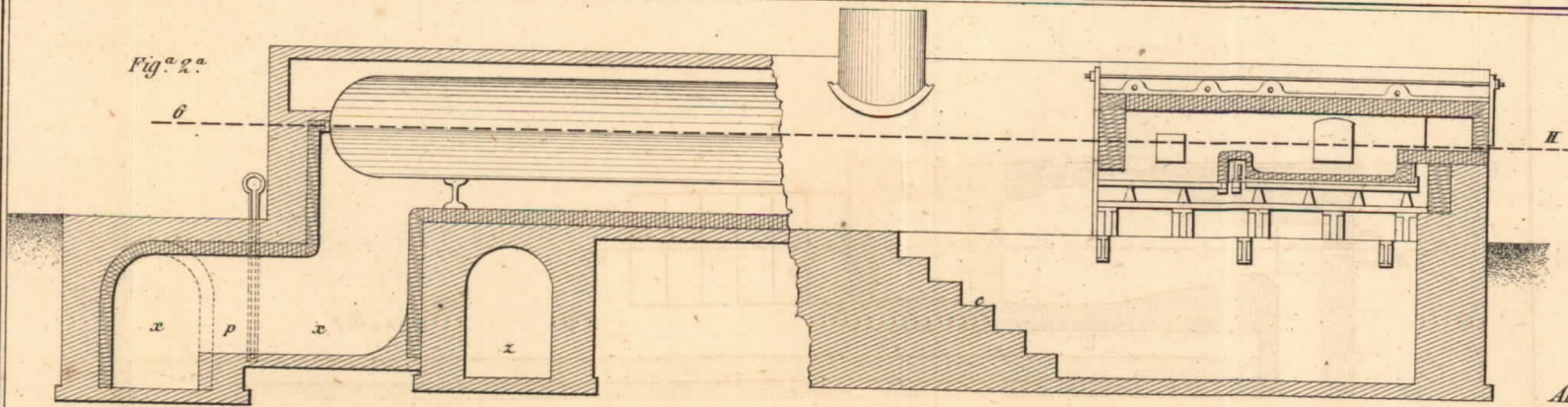
ALMADEN.—Sobre el beneficio de sus minerales.	24
ALUMINIO.—Progreso en su fabricacion industrial.	553
CALAMINA.—Del análisis de la calamina.	215
CALIZA DE MONTAÑA.—Estudios químico-mineralógicos de esta caliza.	289
COBRE.—Del ensayo de los minerales y productos metalúrgicos del cobre.	557
DUMAS.—Sobre las relaciones que unen la composicion química de los cuerpos con sus propiedades físicas.	120
MANGANESO.—Del ensayo de estos minerales.	527
MERCURIO.—Descripcion del horno empleado en Idria para el ensayo de los minerales de mercurio.	563
NORUEGA.—Sobre el beneficio de los minerales argentíferos de Kongsberg.	518
SCHLEGLASERZ.—Descripcion de esta variedad mineralógica.	358
SLICIO Y TITANO.—Resúmen de las investigaciones de Hésery, Sainte Claire Deville.	341
TRUBIA.—Visita á la fábrica Nacional de fundicion.	194, 225 y 257

ESTADISTICA.

ADRA.—Estados parciales de 1854 y 55. —62, 122, 190, 220,	316, 381, 445, 447, 508, 606, 633 y 696
ALMERIA.—Estado general de 1854.	761
BÉLGICA.—Estadística Belga.	282
CARTAGENA.—Estado general de esportacion de 1854.	221 y 380
——— Estado de los plomos y platas producidos desde 1842.	346

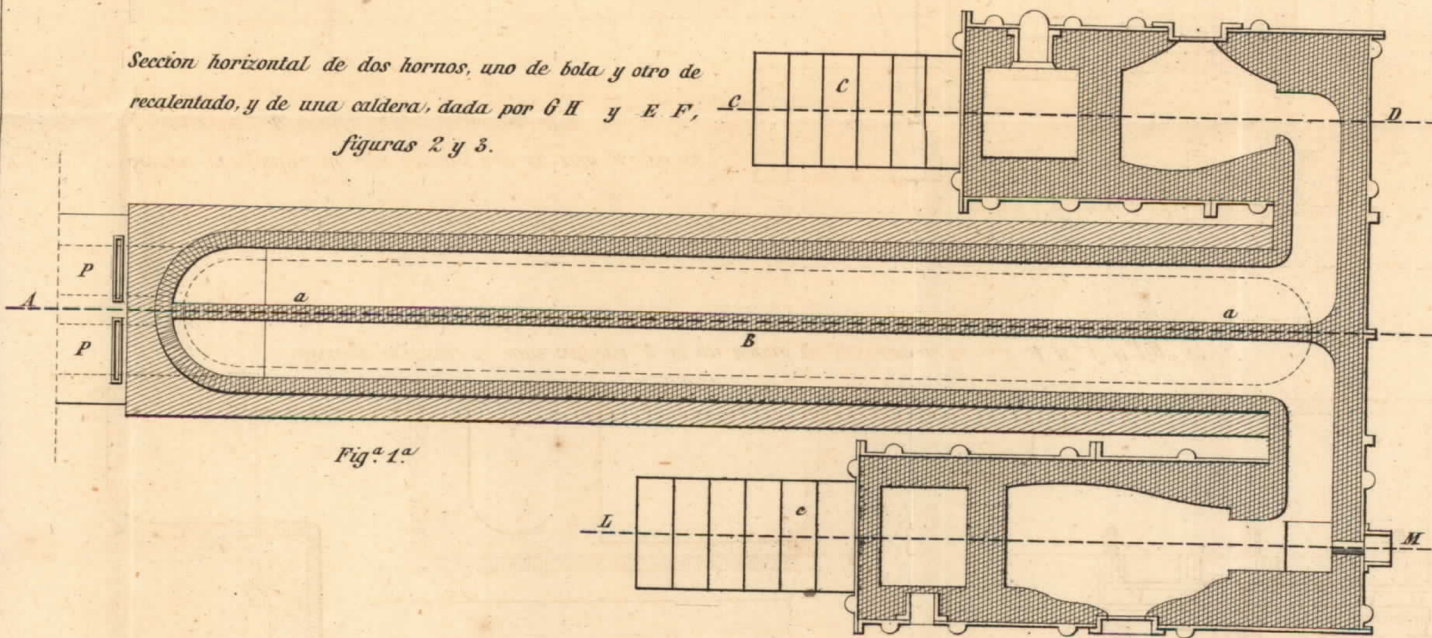
	<i>Págs.</i>
MIERES.—Anuncio sobre la apertura de esta escuela.	30
—— Inauguración de la misma.	124
—— Resultado de los exámenes de id.	763
NOTICIAS DE MINAS. . . 543, 574, 576, 638, 672, 734, 735,	
. 765, 766 y	767
PENSILVANIA.—Fuego en una montaña de carbon.	510
PÓLVORA.—Sobre los nuevos precios de este artículo.	700
RIO-TINTO.—Sobre la venta de estas minas. 413, 481, 546 y	641
SISTEMA DE SEÑALES ELÉCTRICAS EN LOS CAMINOS DE HIERRO.—Da-	
tos sobre este descubrimiento del ingeniero Fernandez	
de Castro. 91, 97, 249, 277, 280, 412, 723, 729 y	764
SILICIO.—Muestras presentadas á la Academia de ciencias de París.	319
SULFATO DE SOSA.—Extracto de una memoria del Ingeniero Don	
Amalio Maestre.	349
VESUBIO.—Erupción del 1.º de Mayo.	347
VARIEDADES.—Artículos sueltos de escaso interés. . . 31, 32, 64,	
92, 93, 94, 95 96, 125, 126, 127, 128, 157, 159,	
160, 191, 222, 223, 256, 287, 288, 320, 414, 415,	
. 448, 480, 703, y	762
ISTMO DE SUEZ.—Canal de este Ismo.	702





Sección vertical de una caldera y de un horno de puddler, dada por A B C D fig.^a 1.^a

Alto-horno de Mieres. (V. pag. 173.)



Sección horizontal de dos hornos, uno de bola y otro de recalentado, y de una caldera, dada por θ H y E F, figuras 2 y 3.

Fig.^a 1.^a

Sección vertical de un horno de recalentado, dada por L M fig.^a 1.^a

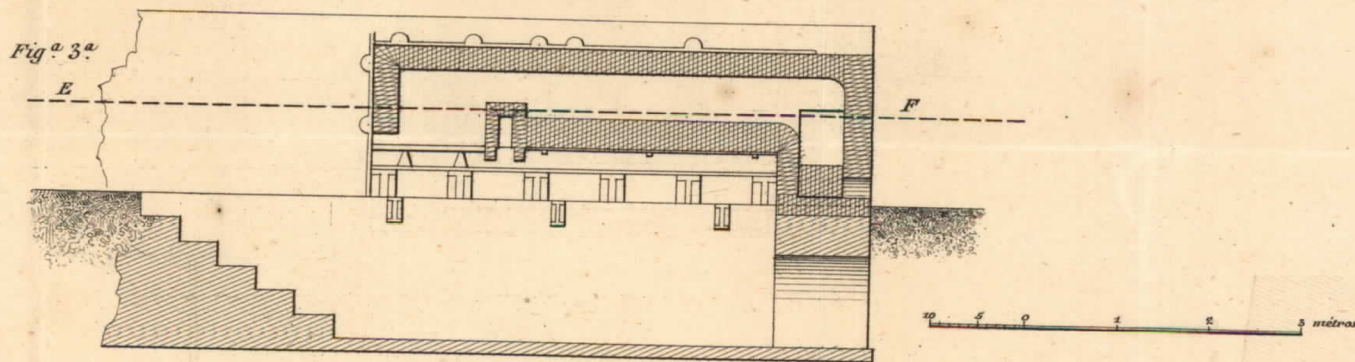
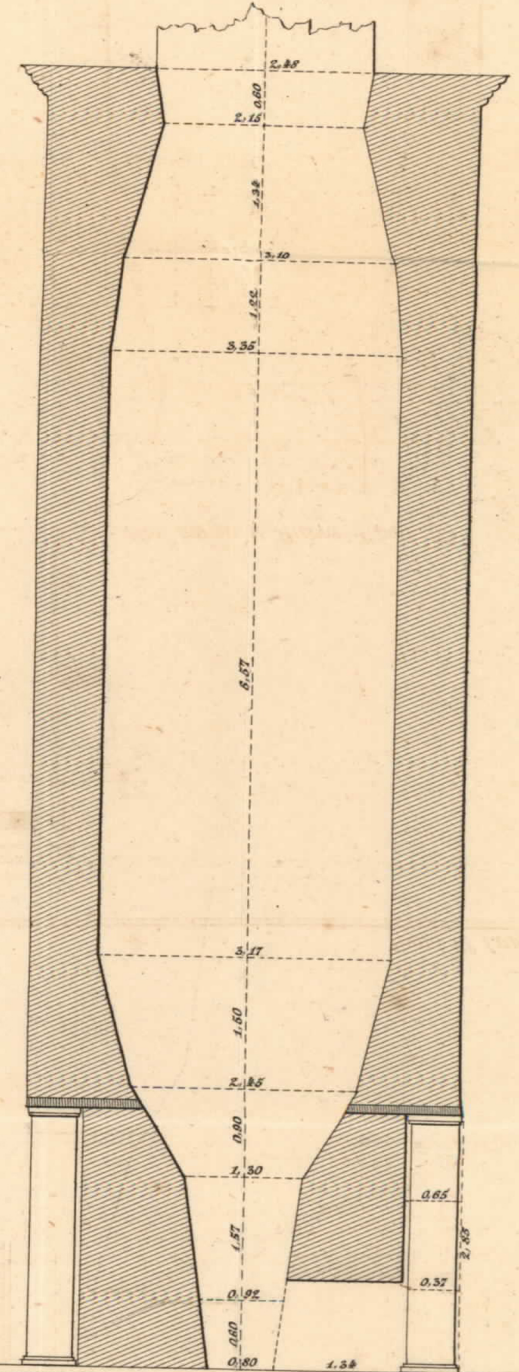


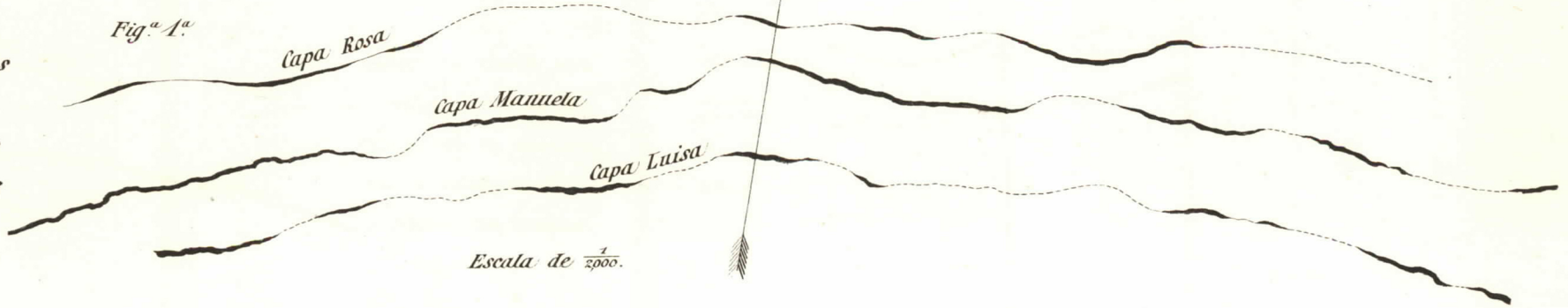
Fig.^a 3.^a



Corte horizontal de las principales capas de carbon de Riosa, al nivel de la galeria de extraccion.

Fig.ª 1.ª

Las líneas de puntos representan partes estériles de las capas o interrupcion de las mismas por fallas, estrechamientos &c.ª

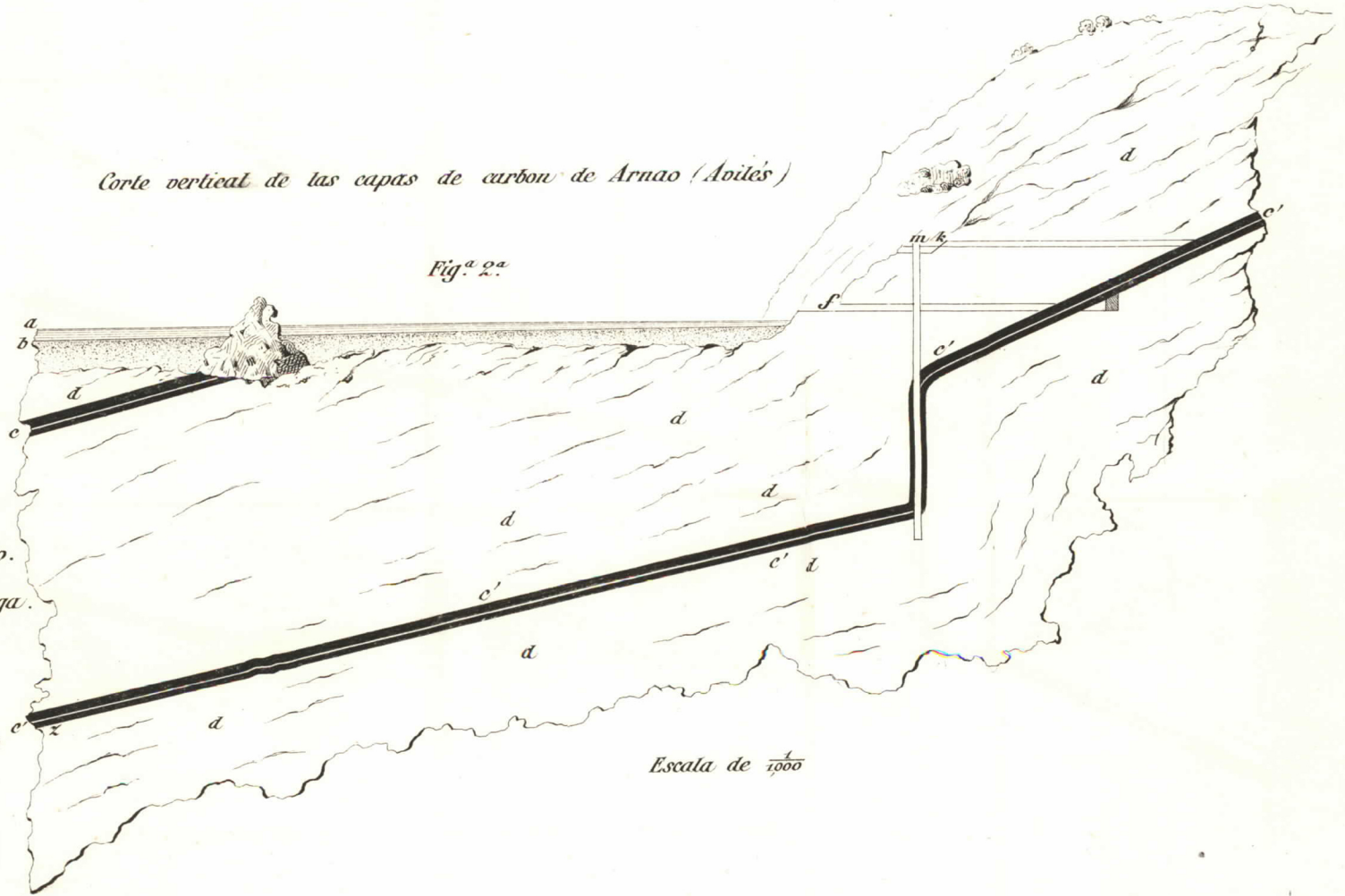


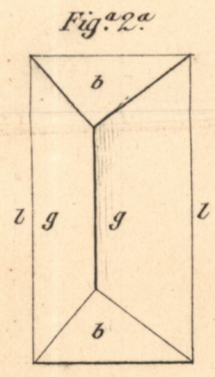
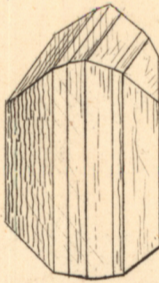
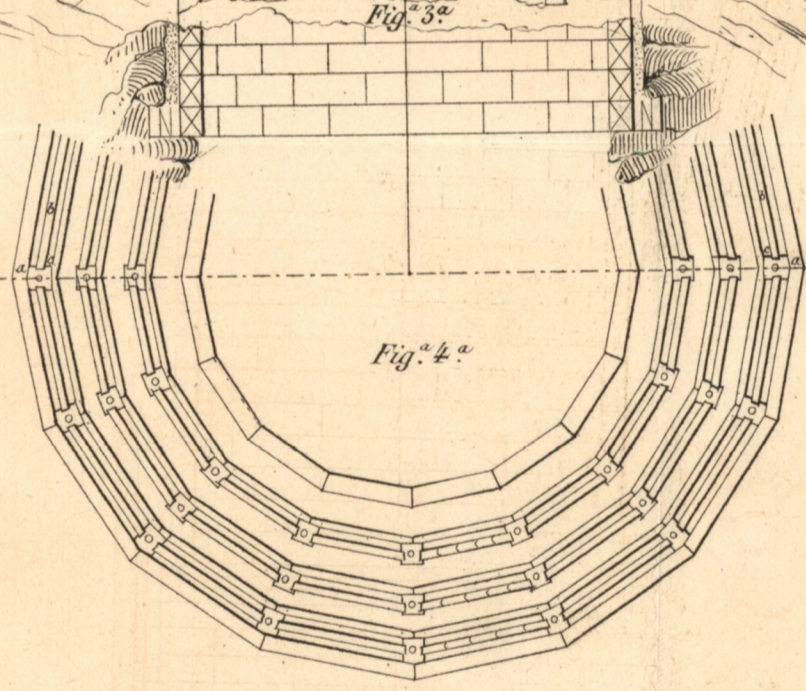
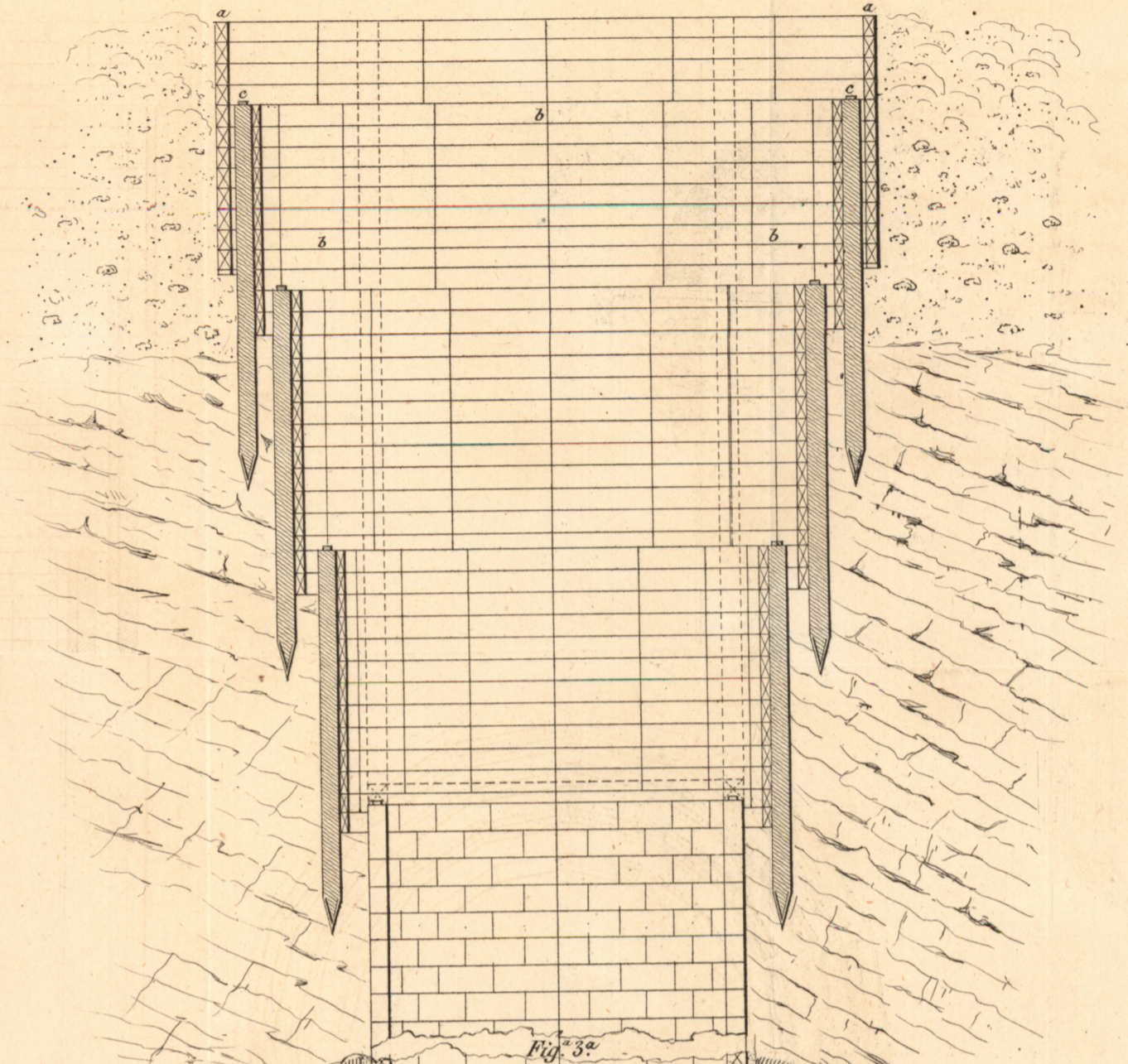
Corte vertical de las capas de carbon de Arnao (Avilés)

Fig.ª 2.ª

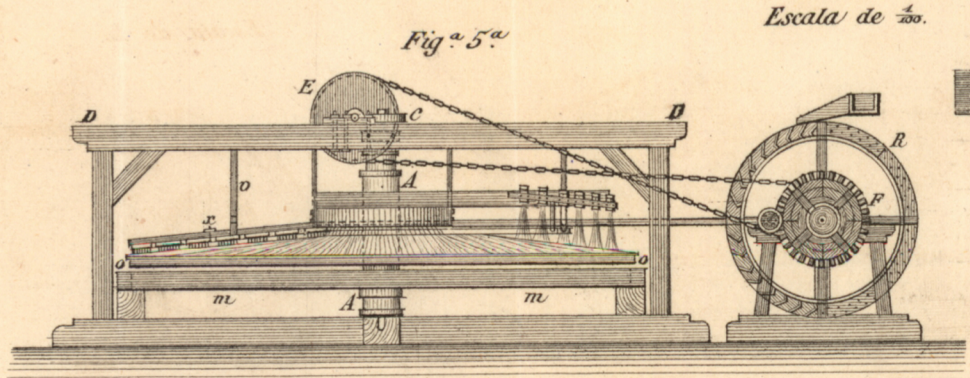
Explicacion.

- a línea de las altas mareas.
- b fondo del mar.
- c capa de carbon.
- c' capa de carbon llamada del Sobordo.
- d capas de pizarra, arenisca y pudinga.
- f y k galerías.
- m pozo maestro.
- z punto del extremo de las labores en profundidad.

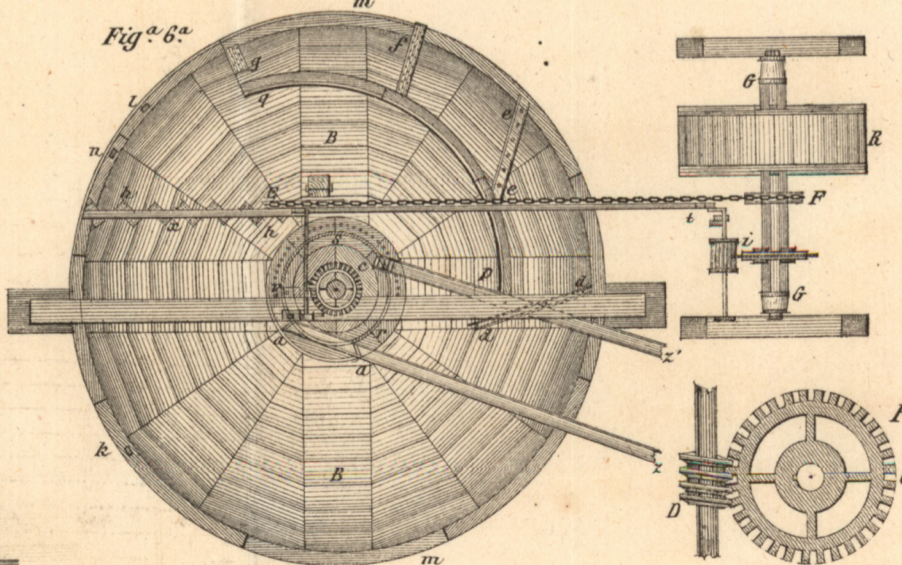




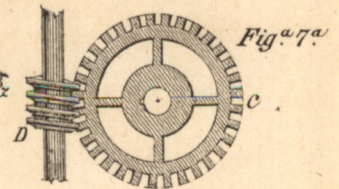
0 1 2 3 4 5 6 7 Metros.

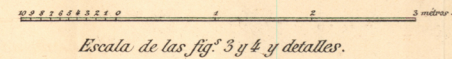
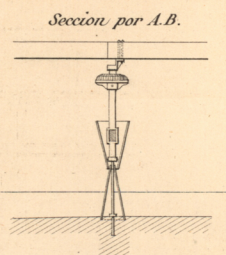
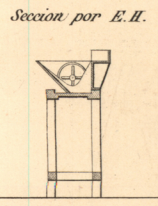
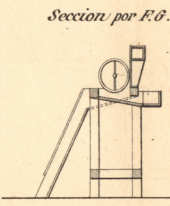
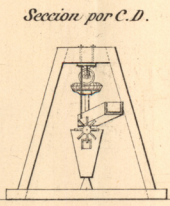
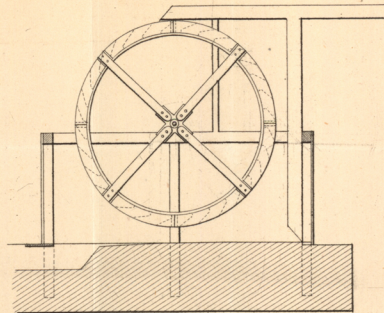
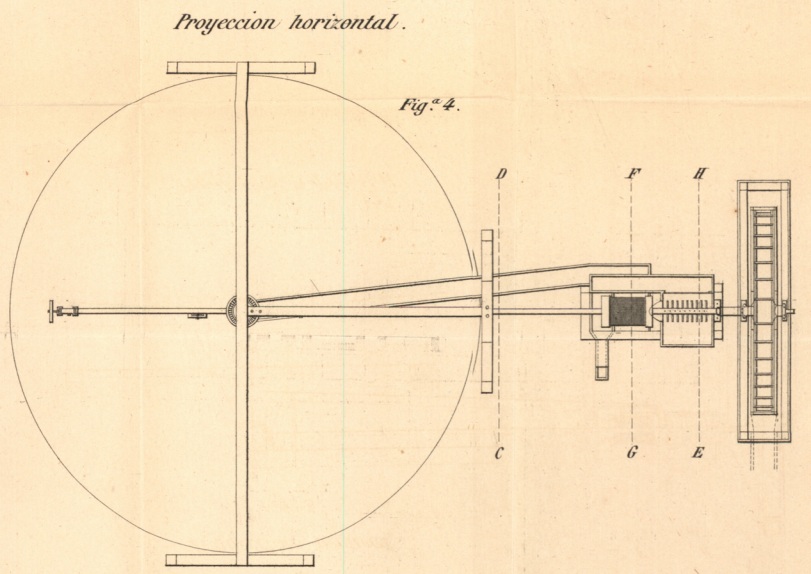
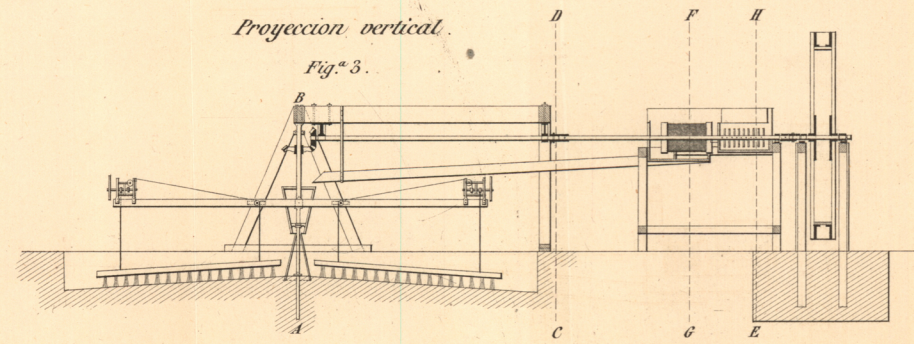
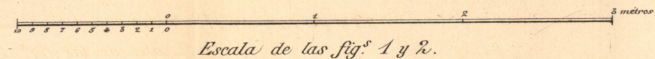
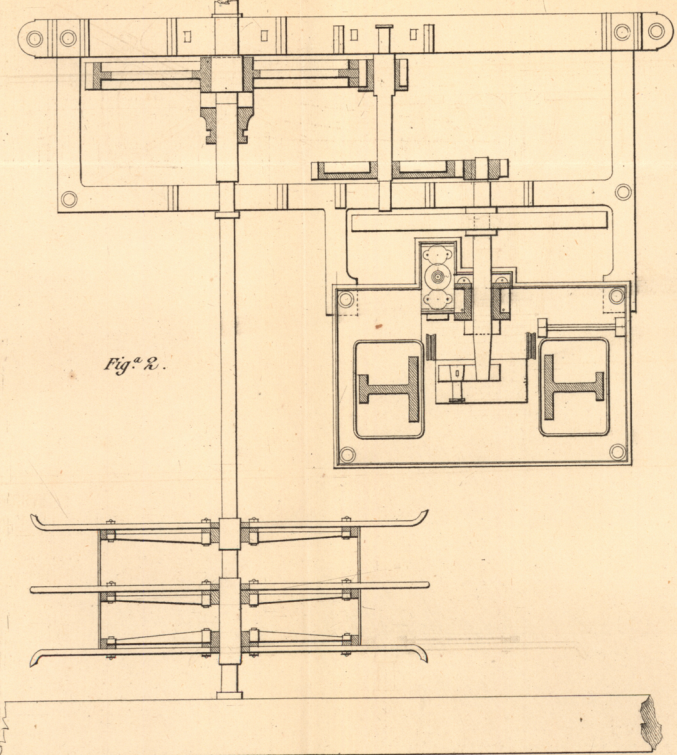
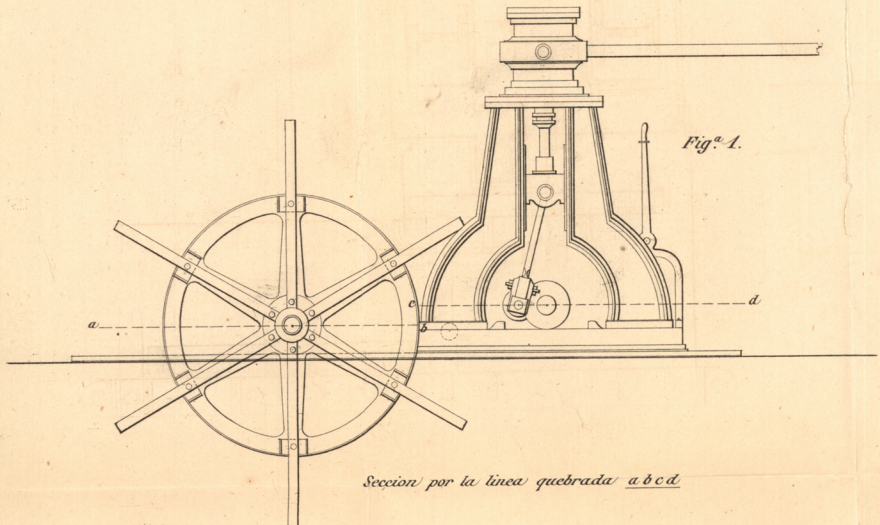


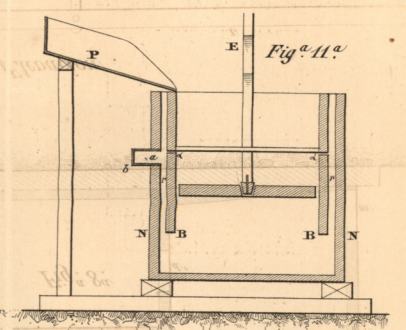
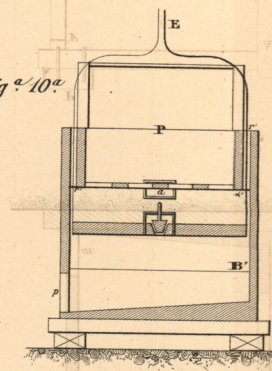
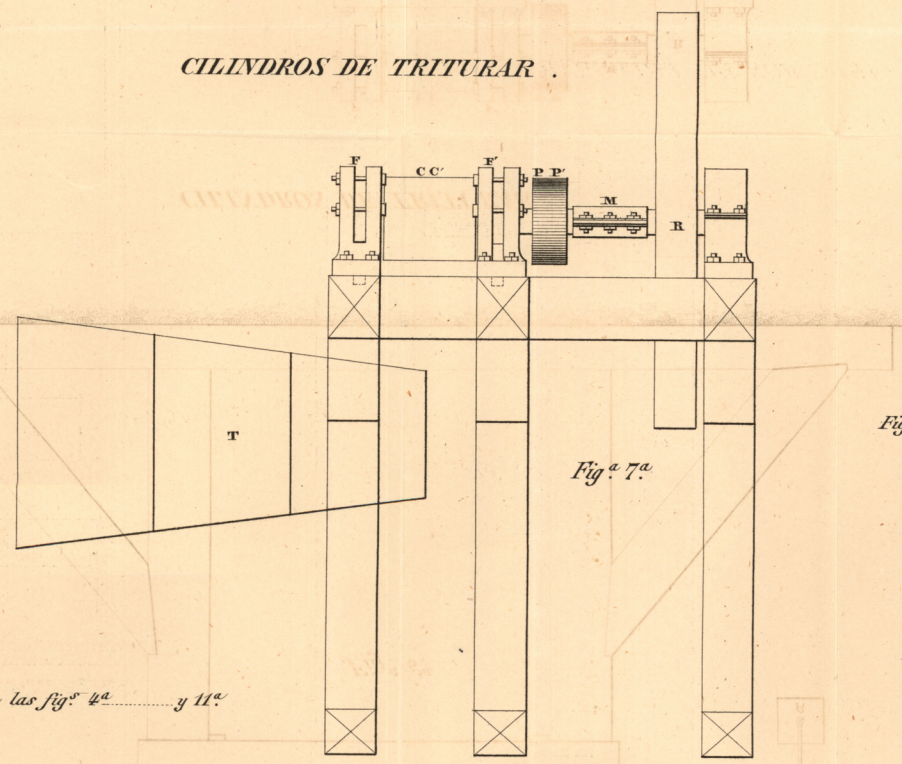
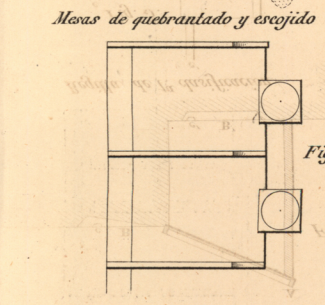
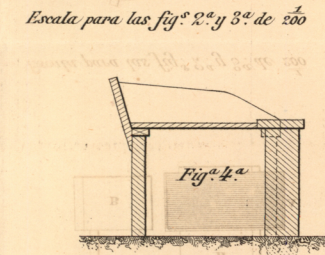
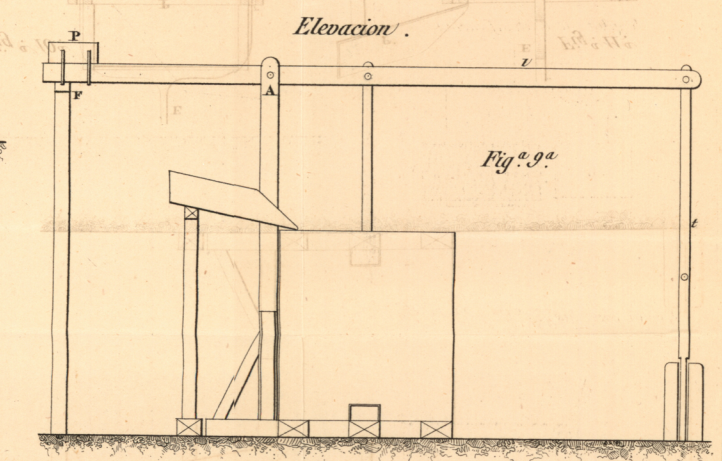
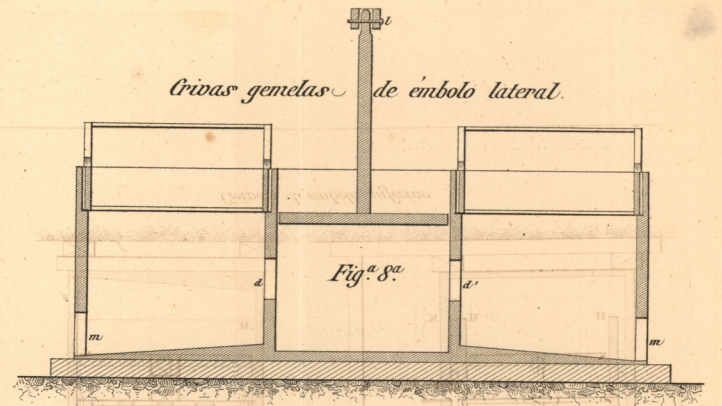
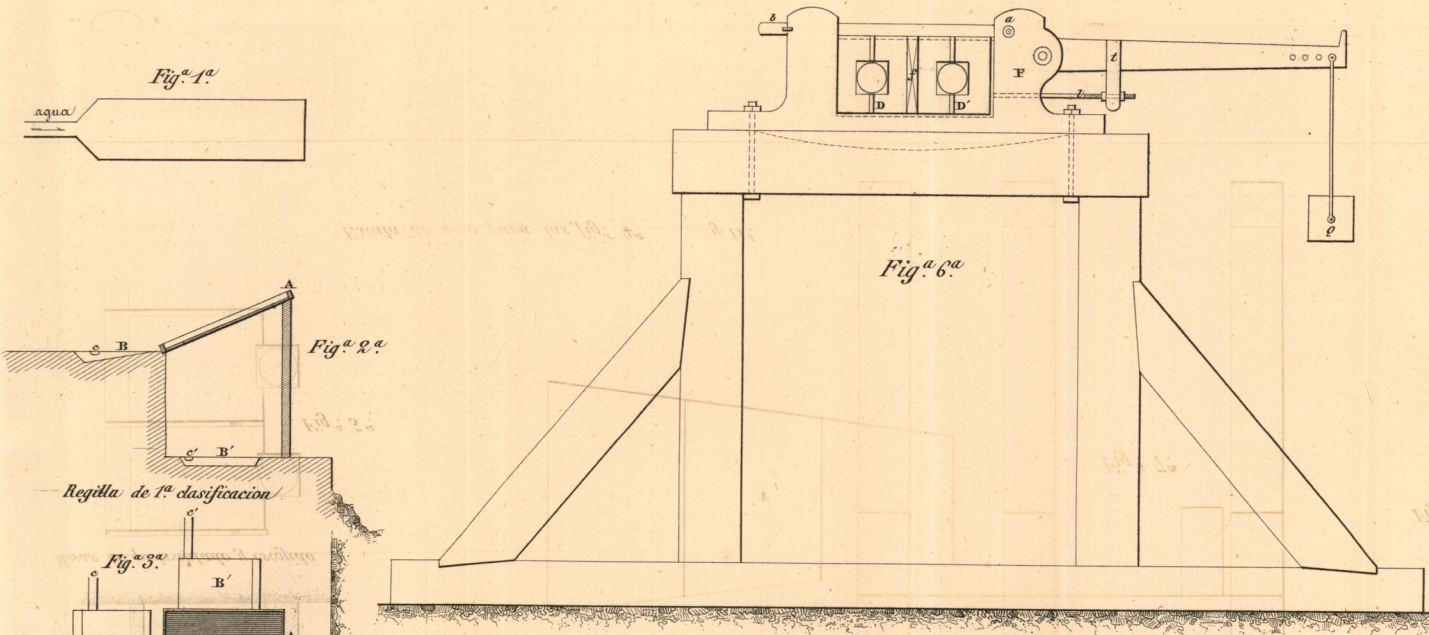
Escala de 1/100.



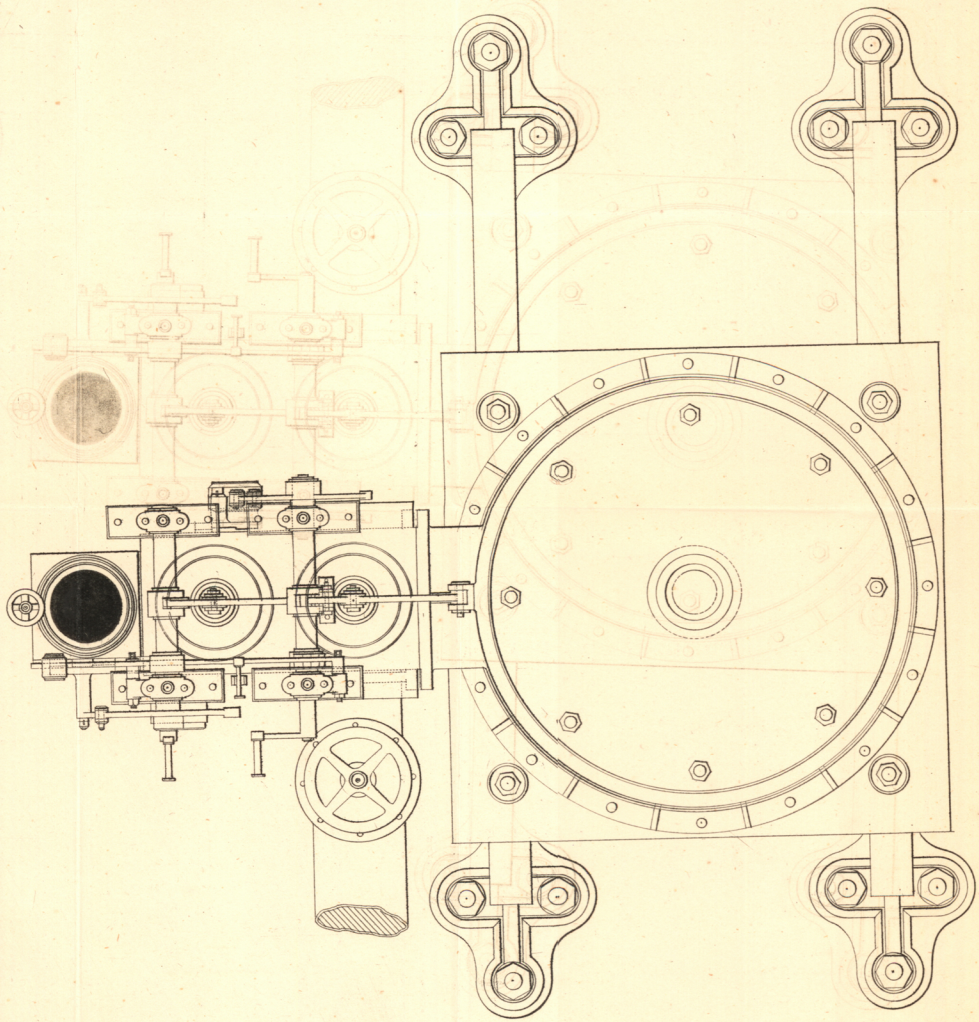
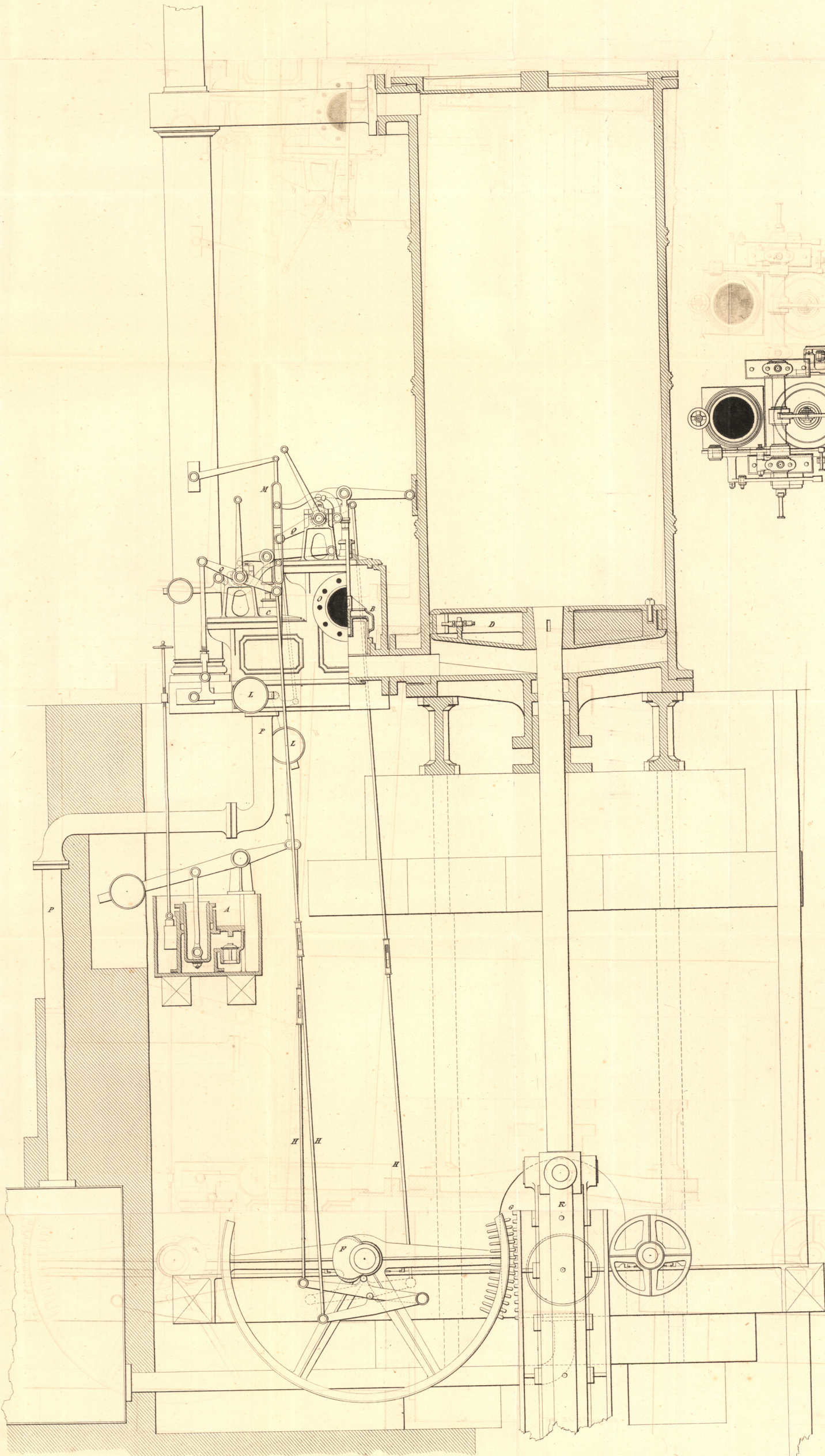
Escala de 1/100.







Escala de $\frac{1}{400}$ para las fig. 4ª y 11ª

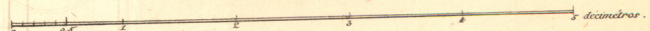


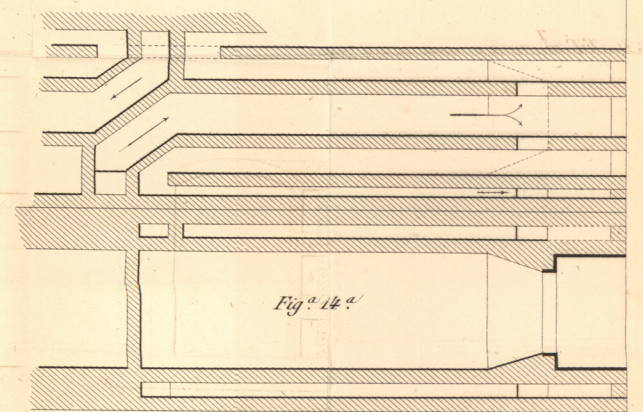
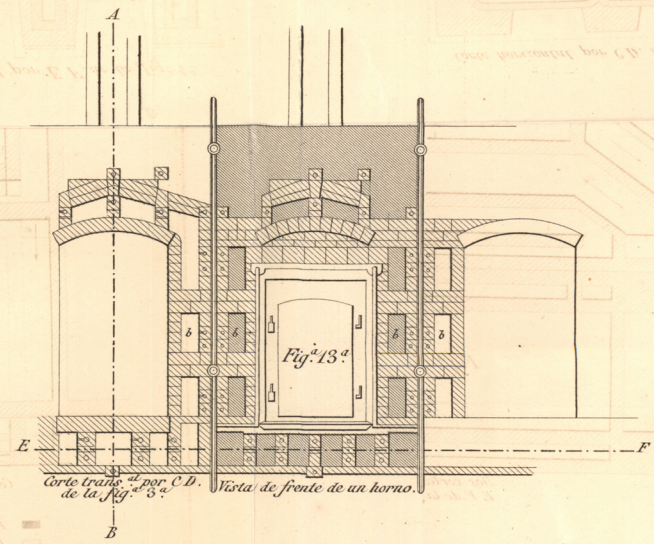
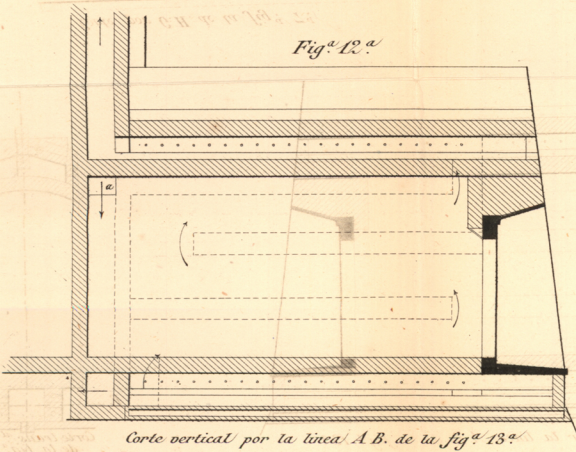
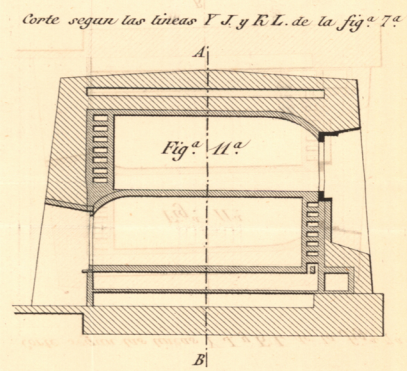
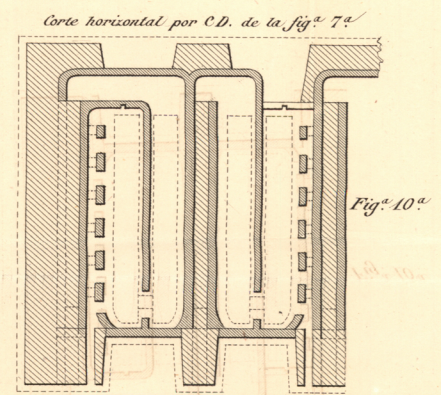
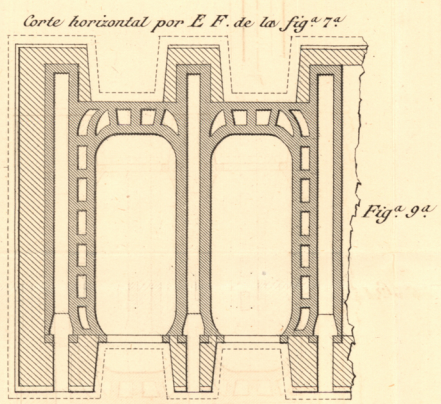
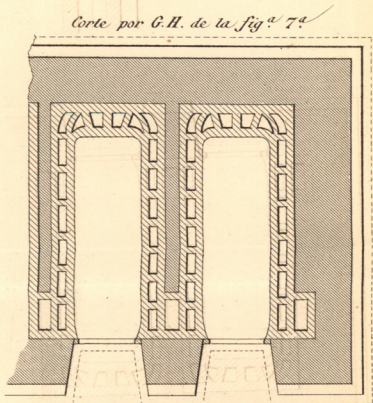
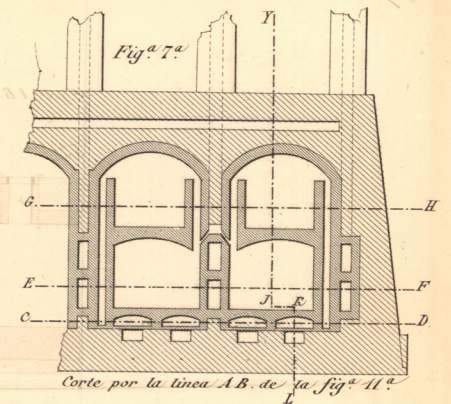
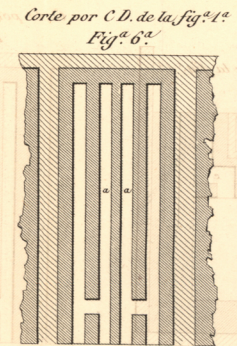
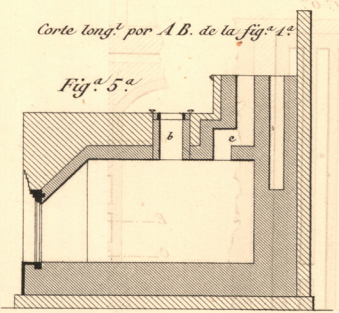
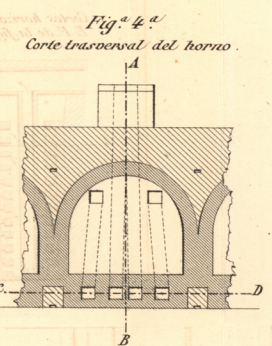
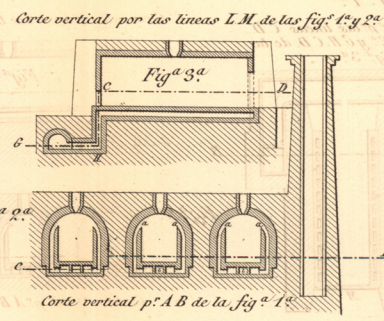
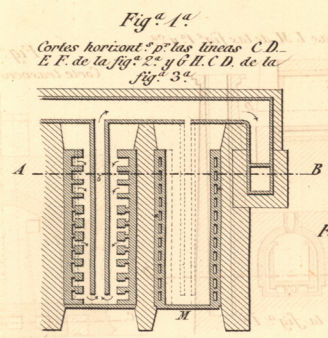
MAQUINA DE VAPOR

de traccion directa
aplicada al desague de la mina de carbon de

ANGLEUR cerca de Lieja.

Escala de 0.2.





■ Fundición.
 □ Ladrillo comun.
 ▨ id. refractario para las figª 12, 13, 14 para las demas al contrario.

Escala de las figª 1ª 2ª y 3ª 0,005.

Escala de las figª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª y 11ª 0,0125.

Escala de las figª 12ª 13ª y 14ª 0,025.

RAILS Á TALON propuestos por el Ingeniero M^o A. DESOIGNE .

para via exclusivamente industrial
y fuerza de caballos.

rail n.º 1. 18 K.^{os} por metro

para via industrial
con locomotora de 8 á 10 toneladas.

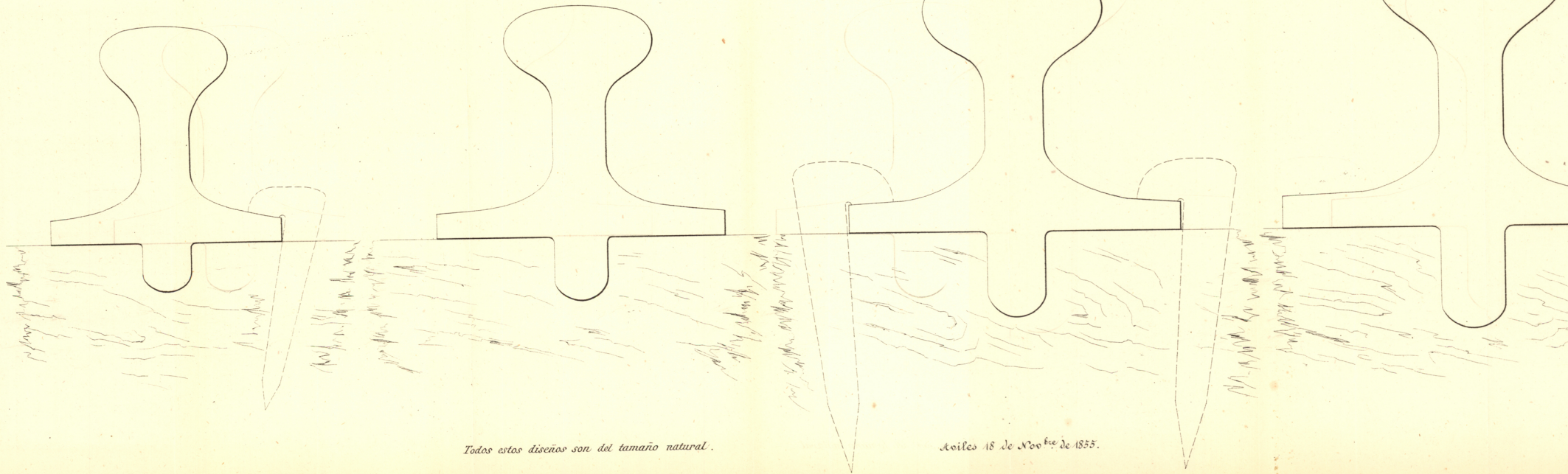
rail n.º 2. 24 K.^{os}

para vias férreas transversales.

rail n.º 3. 30 K.^{os}

para via férrea de primer órden.

rail n.º 4. 36 K.^{os}



Todos estos diseños son del tamaño natural.

Aviles 18 de Nov^{bre} de 1855.

TABLA para calcular las cantidades de oxígeno y de cloro en peso que desprenden y los grados clorométricos que marcan los minerales de manganeso ensayados por el método de Fresenius y Will. Para hacer uso de esta tabla es indispensable tomar en el ensayo 2,^{er}98 de mineral de manganeso.—(Revista Minera, tomo VI, pág. 532.)

Pérdida en peso del aparato. <i>Gramas.</i>	Cantidad de oxígeno en peso que desprenden 100 de mineral.	Cantidad de cloro en peso que desprenden 100 de mineral.	Grados clorométricos.	Pérdida en peso del aparato. <i>Gramas.</i>	Cantidad de oxígeno en peso que desprenden 100 de mineral.	Cantidad de cloro en peso que desprenden 100 de mineral.	Grados clorométricos.	Pérdida en peso del aparato. <i>Gramas.</i>	Cantidad de oxígeno en peso que desprenden 100 de mineral.	Cantidad de cloro en peso que desprenden 100 de mineral.	Grados clorométricos.
0,03	0,18	0,81	1	1,05	6,40	28,42	55	2,07	12,62	55,99	69
0,06	0,36	1,62	2	1,08	6,58	29,21	56	2,10	12,81	56,80	70
0,09	0,54	2,45	3	1,11	6,76	30,02	57	2,13	12,99	57,61	71
0,12	0,72	3,25	4	1,14	6,94	31,83	58	2,16	12,18	58,43	72
0,15	0,91	4,06	5	1,17	7,15	32,64	59	2,19	13,36	59,24	73
0,18	1,10	4,77	6	1,20	7,32	32,46	40	2,22	13,54	60,05	74
0,21	1,28	5,68	7	1,23	7,50	33,27	41	2,25	13,72	60,86	75
0,24	1,46	6,49	8	1,26	7,68	34,08	42	2,28	13,90	61,67	76
0,27	1,64	7,30	9	1,29	7,87	34,89	43	2,31	13,08	62,48	77
0,30	1,83	8,15	10	1,32	8,05	35,70	44	2,34	13,27	63,29	78
0,33	2,01	8,95	11	1,35	8,25	36,52	45	2,37	14,46	64,10	79
0,36	2,19	9,74	12	1,38	8,41	37,33	46	2,40	14,64	64,92	80
0,39	2,37	10,55	13	1,41	8,59	38,14	47	2,43	14,82	65,55	81
0,42	2,55	11,36	14	1,44	8,78	38,95	48	2,46	15,00	66,34	82
0,45	2,74	12,17	15	1,47	8,96	39,76	49	2,49	15,19	67,15	83
0,48	2,93	12,98	16	1,50	9,15	40,57	50	2,52	15,37	68,17	84
0,51	3,11	13,79	17	1,53	9,33	41,39	51	2,55	15,55	68,98	85
0,54	3,29	14,60	18	1,56	9,51	42,20	52	2,58	15,74	69,79	86
0,57	3,47	15,41	19	1,59	9,70	43,01	53	2,61	15,92	70,60	87
0,60	3,66	16,23	20	1,62	9,88	43,82	54	2,64	16,10	71,41	88
0,63	3,84	17,04	21	1,65	10,06	44,63	55	2,67	16,28	72,22	89
0,66	4,03	17,85	22	1,68	10,25	45,44	56	2,70	16,47	73,03	90
0,69	4,21	18,46	23	1,71	10,45	46,25	57	2,73	16,65	73,84	91
0,72	4,39	19,27	24	1,74	10,61	47,06	58	2,76	16,83	74,65	92
0,75	4,57	20,29	25	1,77	10,79	47,87	59	2,79	17,01	75,46	93
0,78	4,76	21,10	26	1,80	10,93	48,69	60	2,82	17,20	76,28	94
0,81	4,94	21,91	27	1,83	11,16	49,50	61	2,85	17,38	77,10	95
0,84	5,12	22,72	28	1,86	11,33	50,31	62	2,88	17,56	77,80	96
0,87	5,30	23,53	29	1,89	11,53	51,12	63	2,91	17,75	78,61	97
0,90	5,49	24,34	30	1,92	11,71	51,93	64	2,94	17,93	79,42	98
0,93	5,67	25,16	31	1,95	11,89	52,75	65	2,97	18,11	80,34	99
0,96	5,85	25,97	32	1,98	12,08	53,56	66	3,00	18,30	81,15	100
0,99	6,03	26,78	33	2,01	12,26	54,37	67				
1,02	6,22	27,59	34	2,04	12,44	55,18	68				

RESÚMEN ESTADÍSTICO DE LA MINERÍA DEL REINO, TOMANDO EL TÉRMINO MEDIO DE LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS.

PROVINCIAS.	Carbón y lignito.	Coq.	Asfalto.	Azufre.	Hierro maicible.	Hierro casado ó molido.	Acero.	Plomo.	Litargio y m. alio.	Galena.	Alcohol de hoja.	Cobre.	Mineral de cobre.	Azogue.	Mineral de azogue.	Es-taño.	Regulo de an-timonio.	Zinc.	Latón.	Calamina.	Manganesa.	Cobalto.	Níquel.	Grafito.	Sulfato de sosa.	Caparrosa.	Alum-br.	Al-magra.	Oro.	Mineral aurífero.	Plata.	Mineral argentífero.
	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.
Albaceto.	»	»	»	6.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4.100	2.470	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Almería.	»	»	»	»	»	»	»	612.900	»	»	25.500	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	51.520	»	
Alicante.	5.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5.200	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	50	»	
Burgos.	5.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5.300	»	»	»	»	»	»	»	
Badajoz.	»	»	»	»	»	»	»	5.000	»	5.500	»	»	4.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Cáceres.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	20.000	
Ciudad-Real.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5.000	»	3.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2.250	3.000	
Cataluña.	25.000	8.000	»	»	12.500	40.000	»	1.270	»	»	5.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4.000	»	»	
Córdoba.	8.000	60.000	»	»	»	»	»	5.000	»	200	»	»	200	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4.000	
Cuenca.	4.500	»	»	»	40.000	»	»	»	»	»	»	»	4.500	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Castellón.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5.000	»	»	»	15	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Granada.	»	»	»	»	»	»	»	65.850	»	4.250	»	»	7.200	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Galiicia.	»	»	»	»	45.500	48.000	»	»	»	»	500	»	2.000	»	»	120	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	50	»	
Guadalajara.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	70.800	3.000	
Huelva.	»	»	»	»	»	»	»	5.000	»	4.000	»	8.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5.000	»	»	»	»	»	
Jaén.	»	»	»	»	»	»	»	140.000	»	7.000	22.000	145	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
León.	600.000	150.000	»	»	41.500	900	»	900	»	»	2.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	15	»	»	
Logroño.	»	»	»	»	»	»	»	600	»	»	»	»	1.500	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Madrid.	»	»	»	»	»	»	»	100	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2.000	
Málaga.	»	»	»	»	180.000	5.400	»	18.440	»	3.500	500	»	3.200	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2.400	
Murcia.	»	»	»	250	»	»	»	460.000	50	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5.000	1.500	»	50.770	»	
Navarra.	»	»	»	»	24.000	2.400	»	»	»	»	»	»	4.500	»	8.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Oviedo.	1.164.000	220.000	»	»	45.000	45.000	3.500	3.500	»	»	»	»	8.000	450	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Palencia.	400.000	50.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1.500	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Provincias vascongadas.	2.000	»	»	»	175.000	25.000	5.500	»	»	»	»	»	2.800	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Santander.	8.000	»	»	»	17.000	»	»	»	»	800	160	»	500	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Sevilla.	5.000	»	»	»	26.000	25.000	»	40.000	»	»	»	4.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4.000	
Soria.	6.000	»	2.000	»	800	»	»	»	»	500	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Teruel.	200.000	500	»	5.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2.000	
Toledo.	»	»	»	»	2.500	4.500	»	»	»	2.500	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Valencia.	4.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Islas Baleares.	1.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Zamora.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1.500	»	»	»	»	»	50	200	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Zaragoza.	»	»	»	»	»	»	»	4.000	»	»	»	1.500	»	»	»	»	50	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3.000	
Establecimiento nacional de Almaden.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	44.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
» » Río-Tinto.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	11.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
» » Linares.	»	»	»	»	»	»	»	32.000	»	52.000	11.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
TOTAL.	2.425.500	488.500	2.000	11.250	575.400	161.200	11.000	1.355.560	50	92.550	67.600	26.140	43.800	14.465	8.000	150	250	4.400	2.470	14.000	400	1.780	2.730	2.500	3.500	5.000	5.000	1.300	65	4.500	178.390	42.400

Estos productos y su valor de 228 millones se han obtenido en 20.270 minas, de las cuales 3.200, por hallarse demarcadas y aprobadas, pagan la contribución de pertenencia; en cuyo laboreo y en el beneficio de los minerales, se invierten sobre 90.000 hombres y 20.000 caballerías; sin contar con el tráfico marítimo que por falta de un puerto en Asturias recae todavía mayormente en bandera extranjera.

Las contribuciones de pertenencia, el 5 por 100 de los productos obtenidos y el impuesto de entrada del combustible extranjero han ascendido á unos 15.000.000 de reales, á los que unidos mas de 3.000.000 líquidos que producen los establecimientos nacionales, importa mas de 21.000.000 de reales el ingreso que directamente obtiene el Tesoro del ramo de minas.