

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

REDACTADO

POR UNA SOCIEDAD DE INGENIEROS.

TOMO XIII.

Madrid:

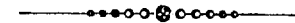
IMPRESA DE LA VIUDA DE D. ANTONIO YENES,
Plaza del Progreso, n.º 13.

1862.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

CIENTÍFICO E INDUSTRIAL.



RESEÑA

SOBRE

LA HISTORIA, LA ADMINISTRACION Y LA PRODUCCION DE LAS

MINAS DE ALMADEN Y ALMADENEJOS.

(CONTINUACION.) (1)

Inútilmente se daba otra forma á la organizacion administrativa , delegando sus funciones el Consejo de Hacienda en la Junta de Consejo de Indias , que habia de cederlas mas tarde á la Superintendencia general de azogues. Inútilmente , á consecuencia de las instancias del Superintendente Villegas , se habia cubierto , aunque tarde , la apremiante necesidad de una direccion facultativa , rehabilitando con sus trabajos los hundimientos en la mina del Castillo para proporcionar sus perennes disfrutes , concretados antes á una corta época del año. Inútilmente,

(1) Véase el tomo anterior, página 609.

en fin, se comisionaban para visitar aquellas Minas los hombres mas eminentes de la época como D. Jorge Juan, D. Guillermo Nagles en 1751; D. Guillermo Bowles, D. Salvador de Medina y otros varios y distinguidos profesores de Madrid en 1752: la inmoralidad, el fraude, la insubordinacion, la ignorancia, eran las dotes inseparables de los hombres á quienes directamente estaba encomendada la marcha de las labores. La administracion era impotente para corregir tanto desacierto! Los trámites perezosos de un tribunal ó de una Junta, la falta absoluta de hombres inteligentes para el manejo de un Establecimiento industrial, único en su género, solo podian prolongar, sin remediarla, la situacion precaria y deplorable á que habian llegado las Minas de Almaden; solo podian conducir las, lenta pero inevitablemente á su ruina. Este término llegó y, valiéndonos de la expresion de un ilustrado compañero, ¡ preciso fué que llegase! «Cuando la administracion duerme ó falta á su institucion, cuando los abusos y los errores se perpetúan, ya no hay que esperar otro remedio que el que pueda resultar del esceso del mismo mal (1).»

El 7 de Enero de 1755, á las ocho y media de la noche, un voraz incendio se apoderó de la mina. Los recursos para su estincion fueron infructuosos y la ciencia abdicó sus poderes en los brazos de la religion. Hiciéronse votos, rogativas, procesiones á que todos los cuerpos populares contribuian con el ciego fanatismo de la época. Dos años y medio duró esta calamidad, á que prestaban inestinguible pábulo la inmensa cantidad de maderas que existian en la mina, dificultando su estincion los muchos pozos y galerias que en todos sentidos la cruzaban (2). Una inundacion general de las labores, un número considerable de

(1) D. CASIANO DE PRADO.—*Minas de Almaden. — De la constitucion geológica de sus criaderos.*—Madrid 1856.

(2) Vulgarmente se atribuye el origen de este incendio á los *fozados* que en las escavaciones se empleaban. No existe ningun documento oficial que compruebe este aserto, y segun el expediente instruido, se ignora la verdadera causa.

muerter y una emigracion de obreros, fueron la consecuencia de esta calamidad espantosa. Calamidad que habia de cerrarnos para siempre las puertas de aquellas inextricables galerias.

La emigracion de trabajadores hubiera sido general sino se dispusiera, sábiamente, la creacion de varias obras y establecimientos de utilidad pública.

Erigióronse entonces, entre otros, la Cárcel, el Hospital de mineros, ya comenzado, y el gran cerco de Almadenes (1).

(1) En las *Ordenanzas para el gobierno y manejo del Real Hospital de S. Rafael de Mineros de la Villa de Almaden*, redactadas en 1776 por D. Gaspar Soler y vigentes en gran parte, se lee lo siguiente acerca del origen de aquel edificio.—Enterada la Magestad del Sr. Don Fernando VI, de gloriosa memoria, de que en la Villa de Almaden eran frecuentes las enfermedades que afligian, mayormente en tiempo de calor, á los vecinos de dicho pueblo y al crecido número de forasteros que guiados de la necesidad concurrían en los años de 1751 y 1752 á los trabajos de las minas, de los que muchos tenian que dormir al descubierto ó en chozos que fabricaban de poco resguardo, por hallarse ocupadas las 480 casas que entonces componian el todo de su poblacion, de que podia originarse pasasen en contagio general las enfermedades regulares, como habia sucedido en los años de..... 1735 y 1737; y que se administraba el santo sacramento en chozos, corrales y cercos, falleciendo muchos sin saber sus nombres, patria y vecindad. Interesando tanto en su Real piedad en el alivio y socorro de los pobres y en que se les administrase en sus enfermedades la medicina espiritual y temporal en el mejor modo posible, se dignó expedir en 8 de Agosto de dicho año de 1752 una Real orden, comunicada á la Superintendencia de las expresadas minas, para que aplicase las providencias capaces á preservar de contagio el vecindario de Almaden y diese las convenientes á la curacion de los enfermos. Consecuente á esta Real orden espuso en 16 del mismo D. Francisco Javier de Villegas, Superintendente que entonces era de las citadas Minas, los muchos arbitrios que habia discurrido por la poca renta del Hospital de Caridad de la referida Villa, que solo consistia en 700 rs. anuales, y las providencias que habia dado para ocurrir á la necesidad y curacion de los enfermos; y propuso al mismo tiempo que

Viendo la insuficiencia de los medios empleados para sofocar el incendio, se recurrió á los hombres distinguidos en el ramo del laboreo de minas, aprovechando la ocasion de hallarse alguno de ellos en España. Con este motivo fueron á Almaden D. Guillermo Bovoles, D. Carlos Köchler y otros varios alemanes, habiendo sido escriturado el segundo en Almadenejos por D. Francisco Javier Villegas, entonces Superintendente. Los recursos puestos en práctica por el nuevo Director para extinguir el incendio, que habia causado ya, no solo en el interior sino en la superficie, lamentables desastres, fueron inútiles, y vino á reemplazar su insuficiencia el laborioso D. Enrique Cristoval Storr, auxiliado del maestro minero D. Juan Estembach.

«mediante los pocos fondos y mala disposicion de dicho Hospital, ser su fundacion para peregrinos y estar sujeto al ordinario eclesiástico, se formase otro bajo el Real Patrocinio para los naturales y forasteros que viniesen á trabajar á las minas, insinuando varios arbitrios para su establecimiento sin gravar al público ni valerse del caudal de la consignacion de ellas. Todo lo cual se dignó S. M. aprobar en Real orden de 28 del citado mes de Agosto, mandando al propio tiempo se formasen reglas para su manejo y distribucion. No tuvo efecto por entonces esta Real orden á causa de que faltaban los caudales precisos para la fábrica material del Real Hospital y asistencia de los enfermos y porque, dependiendo únicamente de arbitrios, era necesario pasase tiempo á fin de juntar algunos fondos para su construccion.»

«Hecho algun repuesto de caudales se dió principio á la construccion de la obra material del Real Hospital de Mineros en el año de 1755, y como en el de 1774 se experimentase que la muchedumbre de enfermos del minerage que ocurrió en aquel año no podia curarse en el Hospital de la Caridad..... se dispuso por el Superintendente D. Gaspar Soler en 26 de Marzo del mismo año, remediar tan urgente necesidad por el medio menos incómodo y de mejor proporcion, que fué el trasladar los referidos enfermos á las piezas construidas en el nuevo edificio para el Real Hospital.... siendo desde entonces mayor el ingreso de los que entran á curarse y de consiguiente hubo necesidad de establecer un capellan y diferentes enfermeros y sirvientes con residencia fija en él.»

Inauguróse entonces una nueva época para Almaden; la brújula penetró, acaso por primera vez, en aquellos subterráneos; marcharon las labores bajo un plan ordenado y científico, revelándose en todas las faenas del Establecimiento el genio metódico y escrupuloso de los hijos de Alemania. Un siglo no ha bastado todavía para borrar ciertas prescripciones de aquel tiempo, por mas que los adelantos de la época las reprueben.

Poco despues de la llegada de Storr estinguióse el incendio subterráneo, sin duda mas que por las medidas adoptadas, por la falta de elementos combustibles, ó por el acontecimiento natural del incremento de las aguas (1). Así que en la imposibilidad de rehabilitar los trabajos incendiados fué necesario acudir á los nuevos descubrimientos del Castillo y continuar las explotaciones en la mina del Pozo, que por su corta estension y por las disposiciones adoptadas en el origen del incendio, se habia logrado preservarlos. Un nuevo campo de explotacion, y un campo virgen, se ofrecia á la inteligencia de Storr y en breve recogió sus frutos consagrados al fomento de la Hacienda. El criadero de San Julian, hoy San Diego, fueron los primeros resultados de su trabajo y el Estado recompensó cual debia los esfuerzos del que con tanto anhelo secundaba sus deseos.

Con la presencia de los alemanes coincidieron algunas medidas importantes que merecen mencionarse.

Por Real resolucion de 29 de Enero de 1771 se concedieron para el servicio de las minas los montes situados en el radio de catorce leguas.

En el año de 1776 se consignaron mensualmente para atender á los trabajos, medio millon de reales, dictándose varias disposiciones para disminuir el costo de algunas faenas

(1) En la mina del Castillo, al nivel próximamente del segundo piso é inmediata al pozo de S. Ignacio y en el mismo hastial de la galería, se halla una inscripcion en latin hoy ilegible por la incuria que ha reinado siempre en aquellas Minas, para manifestar ser aquel el punto á que han llegado las aguas en la época del incendio.

onerosas, como el desagüe, estracciones, etc., aun cuando no pudieron vencerse los obstáculos que para esta reforma presentaban el charlatanismo y el atraso de la época.

A las anteriores medidas, y á otras que señalaremos mas adelante, debemos añadir que en 1780 fué secularizada y agregada al Establecimiento la dehesa de Castilseras, perteneciente á la órden de Calatrava, en consideracion al escaso término propio de la poblacion de las Minas. Por la misma causa y para fomentar la labranza entre los vecinos de Almaden y Almadenejos, compró el Estado al Duque de Medinaceli, en 1789, el señorío y propiedad de la villa de Chillón en 788.939 rs., espidiéndose Real cédula en 15 de Junio del mismo año para que el Superintendente de las Minas tomase posesion y quedasen desde entonces mancomunados los terrenos de Chillón y Guadalmes con los de Almaden y Almadenejos, repartiéndose en adelante entre sus vecinos las suertes de labor y disfrute de pastos: acuerdo en que consintió el Ayuntamiento de Chillón y su anexo de Guadalmes en 11 de Diciembre del referido año. Cumplimentadas legalmente estas órdenes, quedó, no obstante, desatendido el espíritu que las ha dictado, sin que, por intrigas no del todo desconocidas, se haya decidido prácticamente la incorporacion y distribucion de terrenos; y es tanto mas de estrañar esta operacion subrepticia, cuanto que la villa de Chillón ha participado siempre de las Minas de Almaden, y aun hoy dia muchos de sus habitantes van á buscar en el ancho campo de sus faenas los recursos de su subsistencia.

En el año de 1785 sustituyó á D. Enrique Storr D. Juan Martín Hoppensack, con la obligacion de servir por ocho años, á lo menos, el destino de Director y Delineador de las Minas y enseñar la geometría subterránea y minería práctica, cuya mision su predecesor habia inaugurado por disposicion de 14 de Julio de 1777.

A la par del nombramiento de Hoppensack, autorizósele para que, acompañado del maestro David Tikler, pasase á los Pirineos á persuadir á algunos mineros, que tuvo á sus órdenes en las minas de cobalto, á que viniesen á las de su nuevo cargo. Recabó algunos; trajo otros de Alemania, especialmente

de Clausthal; hicieron diferentes remesas de presidiarios aragoneses y las explotaciones de Almaden tomaron un incremento admirable.

Entonces se multiplicaron los trabajos de registro, que ya en la época de Storr se habian iniciado, investigándose las antiguas explotaciones que de tiempo inmemorial yacian abandonadas. El éxito de estas exploraciones no ha correspondido á las esperanzas que en ellas se fundaban, si bien la mayor parte fueron suspendidas por falta de recursos que era preciso destinar á la produccion del azogue.

Hemos indicado ya la preferencia con que se atendian las reformas facultativas, aceptando ciegamente cualquiera propuesta que sobre las mismas se iniciase. El desagüe de las minas llamaba ya la atencion por las crecidas sumas que invertia, y fuerza era acudir á modificar los medios empleados.

En la *Gaceta* de 9 de Junio de 1779 veíase concedido un privilegio privativo á favor del presbítero D. Francisco Gabriel Malo de Medina, para construir una máquina ó molino de viento destinada á sacar agua de pozo ó rio de cualquiera profundidad. La ocasion era propicia, y á propuesta de D. Gaspar Soler, Superintendente á la sazón, concedióse licencia al inventor para que, pasando á Almaden, construyese su privilegiada máquina. Así fué en efecto, y el presbítero Malo erigió en el pozo de San Sebastian (hoy del Malacate), una complicada noria con todas las imperfecciones imaginables, pero que merced á la fuerza de sangre copiosamente aplicada, surtia de agua al cerco de Buitrones.

Fuera enojoso consignar la multitud de reformas que este nuevo Dulcamara trataba de establecer en aquellas Minas. El libro de Agrícola era una fuente inagotable de recursos para su exhausto ingenio, y sus estimadas máquinas le suministraron la idea de un bocarte, un ventilador y otros varios aparatos que al someterlos á la dura prueba de la esperiencia revelaban el empirismo ó la ignorancia del presbítero.

No fué mas afortunado en sus ensayos el carpintero francés que estableció otra especie de noria para el desagüe en la mina del Pozo. Baste decir, que para poner en movimiento esta má-

quina eran necesarios veinte hombres, que se relevaban incessantemente. Duró, sin embargo, algún tiempo, lo que prueba el excesivo costo que las faenas del desagüe ocasionaban con las bombas de mano y zacas hasta entonces y aun ahora establecidas.

La insuficiencia de los métodos empleados para la extracción de las aguas era evidente, y el Gobierno que no retrocedía ante los obstáculos que podían oponerse al desarrollo de tan preciosa finca, buscó el medio de vencer el que más á sus intentos se oponía. Entonces fué instalada en el brocal del pozo de S. Teodoro una máquina de vapor destinada al desagüe.

A esta reforma de trascendental importancia había acompañado el cambio radical del sistema de laboreo; cambio que los alemanes no pudieron realizar hasta entonces, aun cuando veían perderse entre las enmaderaciones de la mina restos cuantiosos de un mineral inestimable. Cupo la gloria de esta innovación á nuestro malogrado ingeniero D. Diego de Larrañaga que, en premio de sus desvelos y su adhesión al Establecimiento, vióse más tarde acusado de infidencia y sentenciado á muerte.

El método de Larrañaga hizo ver cuán innecesarios eran los alemanes, si bien para destruir su imperio fué necesario valerse de calificaciones que no puede admitir un recto criterio y un corazón desapasionado. ¡Sensible es que hombres de una ilustración nada vulgar, que han visitado aquel Establecimiento en 1794, 1800 y 1804, hayan lanzado tan rudos anatemas sobre los que durante siglo y medio habían organizado aquel vasto Establecimiento y dirigido sus penosas y arriesgadas labores!

Con el nuevo plan de explotación, con las reformas económicas establecidas y con el descubrimiento de la mina *Concepcion*, de Almadenejos, aumentáronse los productos de azogue hasta el punto á que nunca habían llegado, de modo que en el año de 1778 se suspendió el contrato que el monarca español había hecho con el Emperador de Austria para la compra anual de diez á doce mil quintales de aquel metal, al precio de 1,100 reales uno.

Las primeras escavaciones en Almadenejos son de origen muy remoto y acaso anteriores á la época de la dominación ro-

mana. No es tan incierta la posesión de aquellas riquezas por los hijos del Lacio, según lo atestiguan las monedas, medallas, vasijas y otros utensilios hallados en los diferentes trabajos que con posterioridad se han seguido en busca de nuevos minerales, bien con el objeto de asegurar la producción y sacas de azogue, bien, y es lo más probable, con el de atender á los crecientes pedidos que de América se hacían para continuar el beneficio de los minerales de plata cuando el violento incendio ocurrido en las Minas de Almaden había paralizado sus labores. De la época de la dominación árabe y de la edad media solo hemos podido adquirir las noticias ya consignadas; por lo tanto tenemos que buscar en tiempos más modernos el origen de los trabajos que se siguen en la actualidad, la mayor parte de ellos situados en el campo de explotaciones antiguas, arruinadas y de origen desconocido.

La administración de los Fúcares no nos ha dejado ningún documento concerniente á la Mina de Almadenejos ni creemos se hiciera en su término ningún trabajo de importancia en busca de metales: con posterioridad al arriendo, es decir, desde 1646 en que la Hacienda tomó á su cargo la administración de Almaden, aparecen ya, y constan en el Establecimiento, noticias sobre las diferentes explotaciones verificadas en la concesión que el Gobierno se reservó para explotar los minerales de azogue. Como dichas noticias no carecen de interés histórico, las insertamos á continuación tomándolas de una *Descripción general de Almaden y Almadenejos*, escrita en 1804 por D. José Morete de Varela y que acompaña al atlas del Sr. Larrañaga (1).

Mina antigua de la Concepcion.—Fué descubierta en el año de 1699 por haberse observado en el cerro donde hoy se encuentra la Villa de Almadenejos, unos grandes barrancos que seguían una dirección de E. O., en los que se descubrieron unos cantos de cinabrio y muestras de los mismos en las crestas de

(1) Esta *Descripción* se ha publicado en la *Revista Minera*, tomo VIII, página 338.

los pañoscos que allí había : continuaron con diferentes alternativas las labores hasta el año de 1701 en que volvieron á emprenderse con mayor actividad , y finalmente , á consecuencia del incendio de las de Almaden en 1755 , activáronse aquellas dando por resultado el descubrimiento de abundantes minerales , que dieron grandes sacas de azogue hasta el año de 1788 en que empezaron á escasear , siendo causa de que los trabajos fuesen suspendidos en diferentes ocasiones y vueltos á empezar hasta que , vista la esterilidad de los criaderos y su mucha profundidad , fueron definitivamente abandonados en el año de 1800.

Mina nueva de la Concepcion.—Se halla situada bajo el cerco de Gilobrerros , en la dehesa de Castilseras , y fué descubierta por el oficial de mina Pedro Sanchez Aparicio , á consecuencia de fijar su atencion en los trabajos antiguos que había y en las muestras de cinabrio que se presentaban en las rocas de la superficie , habiéndose empezado en dicho punto el pozo de la Concepcion , practicable hoy dia , el que á pocos meses se suspendió. En 1780 continuaron los trabajos de investigacion que cesaron en el mismo año , hasta que , en 1782 , se practicaron cañas de registro que continuaron hasta 1784 en que torparon á cesar : probóse de nuevo fortuna en 1793 , á hiciéronse otros reconocimientos que continuaron hasta 1794 , en el que se dió con ricos y abundantes minerales que tan copiosas sacas de azogue han producido. La marcha del descubrimiento de esta mina es una série de altercados y de opiniones encontradas , llegando á suspenderse los trabajos de registro por Real órden , que retardó en comunicar el Gobernador del Establecimiento cuatro dias , y en los que precisamente se dió con el hallazgo de que la nacion sacó tan pingües resultados y del que aun se obtienen algunas cantidades de azogue , si bien los minerales escasean ya bastante. Este relato nos pone de manifiesto cuanta constancia debe presidir en los trabajos de investigacion á la par que la tenacidad y prudencia que el citado Aparicio desplegó en la continuacion de los trabajos que fueron coronados de tan feliz éxito.

Mina antigua de Valdeazogues.—En la visita general practicada en el año de 1755 á los diferentes trabajos subterráneos

que se seguian en busca de minerales de azogue , se acordó poner un pozo en un gran hundimiento observado en la localidad donde hoy se encuentra dicha mina , creyéndose fuese debido á trabajos antiguos y haberse además observado , tanto en el hundimiento como en las crestas de la roca , muestras de cinabrio y de una solera negra calada de azogue nativo y de aquella sustancia.

Desde entonces continúa explotándose esta mina aunque , del mismo modo que lo que acontece con la de la Concepcion Nueva , sus frutos no sean ya tan ricos como los que antes se explotaron.

Registro del Entredicho.—El origen del descubrimiento de esta mina es exactamente el mismo que el de las anteriores , debido á trabajos seguidos en la antigüedad y á muestras , ya de cinabrio , ya de mercurio nativo , que aparecieron en la superficie. En 25 de Abril del año de 1775 , siendo Superintendente y Gobernador de Almaden D. Gaspar Soler , dió órden para reconocer las antiguas labores de esta mina al Ingeniero alemán D. Enrique Storr , en cuyo año se empezó el socavon por el que en el dia se penetra en ellas. Abandonáronse sus trabajos en 1784 hasta que , en 1790 , volvióse sobre ellos ; despues de extraer bastante cantidad de azogue nativo , abandonóse de nuevo. A pesar del nombre que lleva esta mina , es probable que en la antigüedad se beneficiase bajo el de Valdeazogues , por la proximidad á la de este nombre y hallarse las dos en el valle de Valdeazogues : recibió , sin duda , el nombre de *Entredicho* por alindamientos que con posterioridad se hicieron de aquel terreno rodeado por otras posesiones estrañas ; pero su antigüedad es sin duda tan remota como la de Valdeazogues , como lo comprueban sus trabajos y maderas carbonizadas que en ellos se han encontrado. Actualmente continúa su explotacion , aunque con poca actividad y escasos rendimientos.

(Se continuará.)

Aprovechamiento de las aguas subterráneas.

(Continuacion.) (1)

FUNDACION DE EDIFICIOS.

La existencia de aguas subterráneas da lugar á ciertos movimientos y excavaciones debajo de la superficie, que, ó solo comunican con el exterior por medio de simas de alguna profundidad, como, por ejemplo, la sima de S. Pedro en término de Ariña y otras que existen en la provincia de Teruel, en calizas secundarias, ó están muy cerca de la superficie en terrenos recientes, y de que son una indicacion los ojos de Pinseque, el ojo de Alfranca y otros en la ribera del Ebro. Por todo lo ancho del antiguo cauce del Ebro, abierto por dénudacion de los terrenos terciarios, existe una zona acuífera, un depósito inagotable de agua subterránea, que se conserva al nivel del río, aumentando como él ó subiendo en las crecidas y bajando en el estiaje.

Todos los pozos que se abren en el valle del Ebro, desde Lodosa hasta Escatron, encuentran este depósito de nivel variable segun el del río. Zaragoza está fundada sobre un aluvion reciente, que contiene este depósito de agua en comunicacion con la del Ebro, de tal modo, que midiendo la profundidad á que se encuentra el agua en los pozos, se puede hacer una nivelacion de las calles de la ciudad con respecto al nivel del río. De este hecho geológico se pueden deducir muchas observaciones útiles para la fundacion de los edificios, para la policia urbana y seguridad y salubridad de la poblacion: por ejemplo, no se debe permitir que los pozos negros lleguen á cierta profundidad y mucho menos que lleguen al nivel del agua, porque, si bien ofrecerian la comodidad de no tener que desocuparlos, se vaciarian á espensas de ponerse en comunicacion con la zona

(1) Véase el tomo anterior, página 587.

acuífera, y por consiguiente con todos los pozos de agua potable, que infestarían al cabo de pocos años: aun sin llegar al agua, debieran prohibirse, porque es posible que al cabo de algun tiempo el subsuelo de Zaragoza se halle formado por la grasa cimentada en materias animales escrementicias. A la naturaleza del suelo es debido el que los edificios de mas peso, como las torres, se tuercen ó desploman, sin que deba atribuirse á los materiales ó á defectos de construcción.

Si desapareciese el malecon ó muro de defensa de la ribera, que aun cuando no corta la zona acuífera, tiene encajonado y sujeto el aluvion por esta parte, encontrando este fallo, aun sin necesidad de la accion erosiva de las aguas del Ebro en las riadas, cederia á las presiones laterales y á la vertical por el peso de los edificios, el movimiento se comunicaria á varias distancias y direcciones y peligraria la poblacion.

Al mismo hecho geológico es debida la circunstancia de que deteniendo la presa del Bocal todas las aguas del Ebro en el estiaje, quedando el cauce en seco en cierta distancia al pie de la presa, á un kilómetro mas de distancia continúa el río en el mismo caudal de agua como si nada se le hubiera sangrado para el Canal imperial. La presa es suficiente para elevar el agua del río hasta que entre en el canal, pero no quede cortar la zona acuífera, que es de un caudal de aguas mucho mayor que la corriente aparente del Ebro, y que alcanza á mayor profundidad y mucho mayor anchura que la corriente visible.

POZOS ARTESIANOS.

En un país como Aragon, y en la mayor parte de las provincias, en que tanto escasean las corrientes de agua superficiales, es preciso acudir á todos los medios para obtener el agua para los riegos, que el clima hace mas necesarios que en los países donde son mas frecuentes las lluvias. Aun no se han hecho las observaciones suficientes á determinar la cantidad de agua conveniente en cada comarca para cada clase de cultivo por una superficie dada de terreno. Así es que no estamos de acuerdo en si es suficiente la cantidad de 500 metros cúbicos de agua por riego y hectárea para el cultivo de cereales, equivalente á una capa de agua de 3 centímetros, ó si se necesita un

gasto continuo de un metro cúbico por segundo para 100 hectáreas, equivalente á 10 litros por segundo y hectárea, cantidad 10 veces mayor que la que se emplea en Lombardía para el riego de prados, y 40 veces mayor que la que se considera suficiente en otras partes para los cereales. Los 300 metros cúbicos de agua por riego y por hectárea, que se consideran suficientes en otras partes para los cereales, viñas y olivares, equivalen á 30 litros por metro cuadrado. Estos 300 metros cúbicos en un turno de catorce días representan algo menos de un gasto continuo de un cuarto de litro por segundo; como los cereales no necesitan un riego cada catorce días, resulta que el gasto de un cuarto de litro por segundo aun es excesivo. El suponer necesario el gasto de un metro cúbico por segundo para el riego de 100 hectáreas, es ahuyentar á los capitales de las empresas de canales de riego; porque nadie querrá gastar su dinero en la costosa derivación de un canal, si con un caudal de aguas de 10 metros cúbicos por segundo, por ejemplo, solo puede regar mil hectáreas de terreno, equivalentes á 1,754 cahizadas de 24 cuartales, que rindan á la empresa por el cánón ó alfarda 30,000 rs. ó á lo mas 60,000 rs. anuales, obteniendo un rédito que pocas veces, ó en pocos casos, excederá del medio por ciento del capital invertido.

Pero afortunadamente para el porvenir de las empresas de construcción de canales de riego, que tanto interesa al país promover y fomentar, no se necesita un gasto tan grande de agua, ni aun para el cultivo de los prados.

El gasto de un metro cúbico por segundo, ó lo que es lo mismo, de 86,400,000 litros por día para el riego de 100 hectáreas, equivale al gasto de 86,4 litros, por cada metro cuadrado, ó á una capa de agua de 8 centímetros de espesor. Es decir, que se quiere gastar cada día tanta agua como la que llueve en Zaragoza en dos meses y medio, ó tanta como la que llueve en Galicia en quince días, tomando el término medio de la que llueve en el año. Mas como los cereales y las viñas, olivares ni aun las hortalizas y prados necesitan regarse todos los días, suponiendo un turno de diez días para cada riego, resultan 864.000,000 litros para las 100 hectáreas, equivalente a

864 litros, ó á unas 75 arrobas, de agua por metro cuadrado, ó á una capa de agua de 86 centímetros de espesor. Es decir, que con el intervalo de diez días se quiere gastar en cada riego tanta cantidad de agua como la que suele llover en Zaragoza en 28 meses, y tanta como la que suele llover en Santiago de Galicia en cinco meses y medio. Siendo el riego demasiado frecuente uno cada diez días, si el turno lo fijamos en un mes para los cereales, plantas textiles, viñas y olivares, la cantidad sube á 2,592 litros de agua por cada riego de un metro cuadrado, gasto de agua tan enorme, que basta el sentido comun para rechazarlo. No hay, por lo tanto, razon alguna para suponer que sea necesario el gasto de un metro cúbico por segundo para el riego de 100 hectáreas y mucho menos en las provincias del Levante y del Mediodía de España, donde el agua tiene un gran valor, y por lo mismo hay que economizarla. Nada está decidido acerca de la adopción de módulos.

Sin las unidades para el gasto de agua y sin el módulo para medirlas, ningun paso seguro se puede dar en el aprovechamiento de las corrientes subterráneas por medio de los pozos artesianos. Pero decidase lo que quiera sobre la cantidad necesaria para los riegos, y sobre los módulos para medir esta cantidad de agua, la utilidad de los pozos artesianos es incuestionable, y nuestras investigaciones pueden desde luego dirigirse á determinar los puntos donde sea mas probable el buen éxito de las perforaciones en busca de aguas ascendentes.

En el contacto de distintos terrenos y de distintas formaciones, en que alternan rocas impermeables, ó que retengan el agua, con otras que la den paso, se pueden emprender perforaciones con buen éxito respecto á encontrar aguas. Estas perforaciones, en parages en que el desnivel, la inclinación y yacimiento de las rocas lo indiquen, podrán ser pozos artesianos y producir aguas ascendentes.

Para conocer la oportunidad ó inoportunidad de las perforaciones artesianas en Aragon, bastará haber examinado los bordes de la cuenca terciaria del Ebro y los límites de los terrenos terciarios en la Rioja y en las provincias de Zaragoza, Huesca y Teruel. La cuenca terciaria del Ebro, que en Haro y

Logroño no tendrá mas de 50 kilómetros de ancho entre los terrenos cretáceos de la sierra de Toloño y su prolongacion hácia Levante, y los terrenos mas antiguos de la sierra de Santo Domingo y de Cameros (que al aproximarse á Tudela va ensanchando), tiene ya unos 80 kilómetros desde el terreno cretáceo de la sierra de Andia hasta el terreno jurásico de las inmediaciones de los baños termales de Fitero, y llega á tener 120 kilómetros de Noroeste á Sudeste, desde los terrenos jurásicos y cretáceos de la sierra de Guara, encima de Huesca, hasta los terrenos tambien jurásicos y cretáceos de las cercanías de Aladren, al pie de la sierra de Fombuena que se desprende del Moncayo: en direccion Norte á Sud la cuenca terciaria alcanza á mas de 140 kilómetros, desde la misma sierra de Guara hasta los terrenos jurásicos y cretáceos de las inmediaciones de Andorra y Calanda.

A la parte del Norte el terreno terciario en varios puntos tiene por base al terreno numulítico que, como continuacion de la sierra de Guara, se prolonga hácia el Oeste hasta cerca de Pamplona; hay presunciones de que existe mas cerca del Ebro al pie del Moncayo por la parte de Tudela, y en la provincia de Huesca. Es un terreno que merece estudiarse bajo el aspecto hidrológico; pues que seria muy conveniente encontrar la posibilidad de la existencia de aguas ascendentes con pozos artesianos, para fertilizar con los riegos las áridas bardenas, los llanos y montes de las cinco Villas y los montes de Pradilla y el Costellar, en que parecen desnudas de toda vegetacion las rocas terciarias que los constituyen.

Hay otros parages en que la composicion geognóstica de los terrenos de contacto, el yacimiento y la inclinacion respectiva de las rocas en el borde de la cuenca terciaria están pidiendo á la industria y reclamando de los aficionados á la geología la perforacion de pozos artesianos. Una parte de los términos de Fuendejalon; de los llanos de Plasencia, de Rueda, de Epila, de Salillas, de Lucena, de Calatorao y de la Almunia, están en el límite de la cuenca terciaria que descansa en las calizas jurásicas. Estas, con inclinacion al Nordeste apoyan en las areniscas y margas del terreno triásico, las que, aun cuando

casi concordantes con las calizas, reposan en estratificacion discordante sobre las pizarras y cuarcitas del terreno siluriano. En este contacto puede existir una zona acuífera ó un depósito de agua, en la discontinuidad ó huecos existentes entre las cuarcitas y los bordes de las capas ó bancos de arenisca que tan bruscamente apoyan sobre aquellas.

Pueden además contener agua las areniscas inferiores, retenida por las margas y esquistos superiores. Puede existir agua en el contacto de las calizas con los esquistos margosos, retenida por las capas de calizas mas compactas ó menos cavernosas, pero que al abrirse paso por grietas y fisuras al través de estas, se presenta en fuentes naturales ascendentes, como las que en el pais llaman ojos y como el que existe cerca de Rueda. Por último, pueden existir las aguas entre el conglomerado calizo que reposa sobre las capas de la caliza del Lias, y los conglomerados y areniscas que forman la base del terreno terciario, cuyas aguas pueden estar retenidas por capas de arcilla con inclinacion en los bordes de la cuenca, aunque horizontales á mayor distancia, y ser susceptibles de alumbramientos artificiales en fuentes ascendentes.

Tambien deberá estudiarse con el indicado objeto la llanura de Huesca; ó cualquiera otra que pudiera encontrarse en las circunstancias en que se hallan los llanos de Alcalá en la provincia de Madrid, donde es indudable el buen éxito de la perforacion de pozos artesianos.

AGUAS MINERO-MEDICINALES.

El estudio y la clasificacion de las aguas minero-medicinales dependen del conocimiento y clasificacion de los terrenos en que tienen origen; y el dar á conocer la constitucion de un pais es prestar un servicio á los profesores de medicina, que necesitan este conocimiento y no pueden dedicarse á las excursiones geológicas, cuando en cumplimiento de la ley tienen que publicar las monografías de los establecimientos de baños minerales.

En la memoria descriptiva de los baños de Albama, redactada con notable erudicion por su director y publicada recientemente, se encuentran algunas apreciaciones en la parte geo-

lógica que no conviene pasar desapercibidas. «De la prolongada »cadena lateral que en direccion de Norte á Sur dá el Pirineo como eje orográfico principal de la Península, toman su origen »las montañas de Búrgos en Castilla y las del Moncayo en »Aragon.»

Ninguna relacion tienen con la cordillera del Pirineo las montañas del Moncayo, ni las que se dirigen en distinto rumbo por la sierra de Cameros, la de Matute, montes de Oca y la Brújula: el Moncayo es independiente y completamente aislado del Pirineo, corresponde á otro sistema diferente y de época anterior; ni orográfica, ni geológicamente considerado el Moncayo no tiene relacion alguna con el Pirineo.

«Considerado científicamente el terreno de Alhama, nótese á »primera vista que corresponde á la série neptúcnica, donde el »orden secundario mas predominante se desenvuelve, altera y »fractura por todo su término y recinto. Pero siendo tan grandes los enlaces y relaciones que esta distintiva série abraza desde el orden moderno al primario, debiera por lo tanto incluirse en ella todo el estudio de sus grupos, partiendo desde el »detrítico y aluvial y terminando en el silúrico.» «Partiendo, »pues el orden secundario de Noroeste á Sudeste desarrolla aquí »en gran estension todo el grupo *cretáceo* y *jurásico*, y algun »tanto el triásico quedando así subordinados estos terrenos entre el sistema de los Pirineos y el sistema del Rhin.»

Es inexacto que en el término de Alhama, ni en algunas leguas de distancias, exista todo el terreno *cretáceo*, todo el *jurásico* y parte del *triásico*. No se comprende lo que se quiere decir, al espresar que los terrenos quedan subordinados entre el sistema de los Pirineos y el sistema del Rhin, ¿es por la época geológica? los Pirineos se han levantado despues de sentado el primer piso de los terrenos terciarios; el sistema del Rhin es anterior al terreno *triásico* y posterior al permiano: ¿es por la direccion? la de los Pirineos es de E. 18° S. á O. 18° N., la del sistema del Rhin es de N. 21° E. á S. 21° O.

«Preséntase el primero ó *cretáceo* en completo desarrollo »por todos sus pisos, y en los que se observan de arriba abajo »la creta blanca y amarilla mas ó menos compacta y en exten-

»sos lechos, algunos de los cuales reposan sobre la margosa »que en capas ya mas delgadas se dirigen hácia el origen de »otras formaciones, y enlazan en su piso inferior con las arcillas, areniscas y calizas bastas. Debajo del terreno *cretáceo* y en su piso tambien wealdico ó wealdiano, osténtase el *jurásico* recorriendo inmensas fajas del período *oolítico* y *liásico*, en el que se ven reunidas sus formaciones y el insensible tránsito »tambien de unas á otras; describense aquellas en paralelismo horizontal, mostrando espesas y dilatadas capas calizas y arcillas y »margas arenosas, que por sus diversos colores presentan desde lejos un listado agradable á la vista. El piso superior *oolítico* se ve tambien coronado por enormes estratos de calizas y »todos ellos descansando sobre la arenisca roja del Lias..... El »grupo *triásico* sobre que se estienden los anteriores, aparece »aquí en escasos pisos, pero desenvolviendo en bastante espesor las calizas sulfatadas, las areniscas blancas, mardedizas y conglomeradas, y las arcillas y margas irisadas.»

Además de no poder conceder la existencia de todos estos grupos, se conoce que el autor ha confundido con el *trias* los yesos, arenas y margas de colores que aparecen á Poniente del valle de Valdeloso y que no son sino una parte de los terrenos *cretáceos*. Lo que hay de notable para el viajero geólogo es el punto de contacto del terreno *siluriano* con los terrenos *cretáceos*, en cuyo contacto se ha formado por denudacion el valle de Valdeloso, donde está situada una posesion del Conde de Argillo á unos dos kilómetros á Levante de Alhama: la transicion es tan brusca, que despues de las pizarras arcillosas del término de Bubiera, de pronto se desarrollen capas calizas, en direccion S. á N. y con inclinacion de 50° al O., que apoyan en algunas capas de arenisca en estratificacion concordante. Despues de estas calizas en Alhama no aparece mas que el piso *neocomiano* ó grupo *wealdiano* y los pisos *albiano* y *cenomaniano*, ó arenisca verde en parte, de los terrenos *cretáceos*.

Véase lo que dice la memoria sobre el origen de las aguas termales: «Dirigiendo una mirada reflexiva sobre la gran dis-

»locacion de esta *garganta*, admirable siempre á todo observa-
 »dor por la estraña forma y posicion que ocupa, revélase desde
 »luego la idea del cataclismo ocasionado por una reaccion inte-
 »rior del globo contra las capas exteriores de estas rocas calizas
 »que, no del todo sólidas ó completamente carbonatadas en
 »aquella época, debieron favorecer, por sus profundas fisuras,
 »fallas y resquebrajamientos interiores, la fuerte erupcion ó sa-
 »lida de las aguas termales á la superficie...» «Brotando los pri-
 »meros (los centrales) en el cráter principal ó sea la sima de la
 »huerta de Matheu, etc. Podemos establecer con algun criterio
 »las siguientes deducciones: 1.ª Que las aguas termales de Al-
 »hama de Aragon han debido ser en su origen y ahoque á la
 »superficie en que se hallan, iguales ó análogas á las causas
 »físicas que han producido siempre el volcanismo, visto que
 »ellas hubieran surgido en esta localidad sin el trastorno geoló-
 »gico ó el cataclismo verificado que las abrió paso. Por lo cual
 »pueden considerarse estos manantiales como una produccion
 »volcánica perenne reducida exclusivamente á la parte acuosa.
 »2.ª De que la forma y modo especial de brotar estas aguas, la
 »gráfica delineacion que presenta la zona termal, limitada ex-
 »clusivamente á la extension que ocupan las ruinas y destrozos
 »de esta formacion en su primitivo estado y á la angostura y
 »fondo del valle, cuyo espacio lo determina el triángulo forma-
 »do por la fuente del pueblo, colina de San Roque y baños de
 »San Fermin, son las pruebas mas patentes para fundar mi cre-
 »encia. 3.ª Y por último, agregando á las causas físicas los
 »elementos químicos que las constituyen, parecenos que confir-
 »man en doble manera el origen que las damos: primero; por-
 »que siendo siempre el ácido carbónico el principal producto del
 »calor central y del volcanismo, es aquí el primer mineraliza-
 »dor de las aguas á la par que un agente de su temperatura
 »constante y de la fuerza ó causa impulsiva de la ascension: se-
 »gundo; porque obrando el mismo por su gran afinidad con la
 »cal, es claro que, al disolver las inmensas capas calizas y cre-
 »táceas, que atraviesa en su tránsito tiene que dar origen por
 »la superabundancia en que se halla, á los bicarbonatos de cal

»y de otras bases, que con tanto exceso predominan sobre los
 »demás elementos que las mineralizan.»

A. M. ALCIBAR.

(Se continuará.)

FISIQA DEL GLOBO.

Nota sobre las aguas minerales de La Malou, por M. J. François.

Las aguas minerales de La Malou (17 á 58° ½ C. pertene-
 cen á la clase de las bicarbonatadas, que en las Cevennas Occi-
 dentales y en el límite de las montañas Noires, componen los
 grupos termales de Rieumajou, de Andabre, de Sylvanés y de
 La Malou. Estas aguas son bicarbonatadas, sódicas y ferro-gino-
 sas, con ácido carbónico libre.

El grupo termal de La Malou no comprende menos de 25
 fuentes, de las cuales 14 se usan en bebida, en baños y en
 chorro. Se extiende en una longitud de 15 kilómetros, desde la
 aldea de Cours, cerca de San Gervais, hasta la orilla izquierda
 del Orb, siguiendo la direccion media del valle de La Malou.

Las aguas minerales se presentan principalmente en la la-
 dera derecha de este valle, en la proximidad del límite divisorio
 de las margas irisadas (Keuper) y del terreno siluriano, repre-
 sentado por pizarras talcosas metamórficas, arrimadas á la
 vertiente oriental del macizo granítico del monte Carroux. Sur-
 gen sobre todo de filones de cuarzo mas ó menos ferruginoso,
 impregnados de nudos, venulas y pintitas de galena, de cobre
 gris, de cobre carbonatado y silicatado y de piritas de hierro
 arsenical. Así es como las fuentes de Petit-Vichy, de la Mina,

de Moïse , etc. , se presentan en el suelo ó sobre los hastiales de antiguas galerías de registro , abiertas sobre filones de plomo y de cobre , que son muchísimos , sobre todo en el territorio de Neffies , de Saint-Gervais , del Poujol y de Herrépián.

La fuente del sondeo en La Malou-le Haut resultó de un taldadro por medio de la sonda de 29 metros , efectuado en las pizarras silurianas para cortar un filon de cuarzo que se mostraba muy acuífero en sus afloramientos (1).

Los numerosos filones de cuarzo , mas ó menos metalíferos , de que acabo de hablar , forman diferentes sistemas y cortan segun varias direcciones el terreno de Keuper y las pizarras silurianas. Se observan particularmente las direcciones N. 80° O. y S. 15° O. Los filones que se refieren á la primera de estas dos direcciones son los mas antiguos , segun parece. Son mas metalíferos y su cuarzo es mas compacto. Los que se refieren á la segunda creo sean los mas recientes , y tienen una relacion mas íntima con las aguas minerales. Generalmente son menos ricos en plomo y cobre sulfurados y mas cargados de pirita de hierro arsenical. Su cuarzo se halla en algunos puntos cubierto y penetrado de cristales de sulfato de barita. Algunos de los filones se hallan cubiertos en sus cabezas de travertinos silíceos y ferruginosos que asoman al través de las pizarras y las margas irisadas y aun se derraman por cima de unas y otras. La posicion de estos travertinos , su estructura y su composicion ponen fuera de toda duda que proceden de fuentes minerales , las cuales surgian por las salvandas de los filones. Estos hechos se observan sobre todo al pié del ribazo de Usclade , detras de los baños de La Malou-le-Bas (antiguo), en el límite de las pizarras , sobre los puntos en que se hallan cubiertos por las margas kéupricas.

(1) Con estas nuevas aguas minerales , cuya temperatura es de 35° , y que dan de 380 á 390.000 litros por dia se surte principalmente el nuevo establecimiento de baños formado allí por los planos de M. François , que dirigió tambien el referido sondeo en 1858.

(Nota de la Redaccion.)

En estos últimos tiempos habiendo hecho abrir una zanja en la proximidad de los filones antiguos sobre resudaciones de agua mineral y en una pizarra talcosa deshecha no se tardó en descubrir grifones abundantes (31,54 y hasta 38° ½ centígrados) de agua muy cargada de ácido carbónico. El aspecto de los lugares atravesados indicaba , por parte de las aguas minerales , una accion enérgica sobre la roca pizarrosa. Esta última , sucesivamente alterada , dividida , luego penetrada de agua , se hallaba en algunos puntos , particularmente en la prolongacion de los filones y sobre las líneas de contraccion , corroida y degradada. Tales reacciones habian dado lugar á cavidades alargadas , en forma de rosario , que se van viendo ocupadas por las materias que dejan las aguas minerales.

En cuanto á esto último el estado y el aspecto de los sitios no dan lugar á la menor duda. M. A. Moitessier , profesor agregado á la facultad de Montpellier , llamándole la atencion sobre este hecho , reconoció que esto era lo que se puede llamar coger á la naturaleza in fraganti en sus operaciones. Las materias de relleno depuestas por las aguas se componen de una asociacion irregular mas ó menos compacta y concentrada , segun el grado de antigüedad , de cristales de barita sulfatada (acaso estroncianítica) , de cuarzo cristalizado , de cuarzo amorfo , de pirita de hierro y de moscas ó pintitas de cobre , que se hallan evidentemente en via de formacion.

Esta asociacion recuerda de una manera exacta la composicion y la estructura de la pasta ó materia de relleno de los filones antiguos de las cercanías , lo que me parece da al hecho del relleno actual de bolsas y grietas mas ó menos modernas de la roca pizarrosa una importancia científica incontestable. Por eso me he apresurado á someter al exámen ilustrado y especial de M. E. de Beaumont las muestras que he recogido yo mismo en el sitio con el concurso de M. Moitessier.

(Compt. Rend. de l'Acad. des Sc. de Paris,
2 Decembre 1861).

Insertamos el siguiente artículo que nos ha sido remitido aunque no nos hallemos conformes con sus ideas, porque para nosotros las minas son obras públicas, y estos ramos debieran como en Francia andar juntos.

ADMINISTRACION.

Principios aplicables á las minas del Estado.

En el número 651 del *Reino* de 4 de Diciembre último, ha visto el público un interesante artículo relativo á la administracion é inspeccion facultativa de los bosques. Como los principios que en aquel razonado y bien meditado escrito se consignan, respecto á la administracion de los bosques del Estado, son exactamente aplicables á las minas del mismo, lo reproducimos á continuacion sin mas variacion que la del nombre de la finca.

«Las ciencias, así en el orden físico como en el moral, consisten en la exposicion de ciertas leyes naturales y en el examen de las fuerzas que las producen; y las artes en la aplicacion de las leyes á circunstancias dadas. Para ejercer cualquier arte es, por tanto, preciso conocer de antemano las leyes naturales que le sirven de base, ó lo que es igual, la ciencia ó ciencias que formulan las leyes.

«El arte de administrar es la aplicacion de ciertas leyes naturales á un país dado: entre ellas se encuentran las de que *la accion unipersonal es mas rápida que la colectiva; la division de operaciones bajo un centro unipersonal facilita y perfecciona los trabajos; en la reunion de operaciones ha de buscarse la homogeneidad ó mayores analogías; sin libertad de obrar no cabe responsabilidad; no debe hacerse por mas lo que puede hacerse por menos.*

«Expuestas estas leyes, vengamos á la cuestion de atribuciones en materia de administracion, inspeccion y direccion facultativa de las minas, que solo puede entablarse entre los departamentos ministeriales de Hacienda y de Fomento; aquel

»como administrador de los impuestos y de las minas del Estado;» este como encargado del fomento de la industria, «esto es, de auxiliar con sus luces y medios al interés privado, cuando por ignorancia ó impotencia no pueda desenvolverse en beneficio suyo y del cuerpo político á que pertenece.»

«Aplicando la ley natural que dice, que *en la reunion de operaciones ha de buscarse la homogeneidad ó mayor analogía entre los trabajos*, es incuestionable que al departamento ministerial de Hacienda, encargado de la administracion de los bienes del Estado, esto es, de los que posee como persona jurídica, corresponde tambien la de sus establecimientos mineros, que son una propiedad de naturaleza privada como otra cualquiera.»

«Mas el ministerio de Hacienda necesita agentes superiores en cada uno de los establecimientos mineros del Estado, que manejen sus productos como administradores y los conserven, dirijan y mejoren como facultativos: de aquí se originan cuatro cuestiones.»

«1.ª ¿Deben estar separadas ó unidas esas funciones en cada uno de los establecimientos mineros del Estado?»

«2.ª En caso de estar separadas, ¿ha de elegir el ministerio de Hacienda el administrador y el de Fomento el ingeniero?»

«5.ª Dado que deban estar unidas, ¿á quién corresponde la eleccion?»

«4.ª Correspondiendo la eleccion al ministro de Hacienda, ¿bajo qué ministerio debe estar la vigilancia» y la inspeccion facultativa en el cumplimiento de la Ley de minería respecto á las minas de particulares, «y la escuela de aplicacion donde se forman los ingenieros?»

Respecto á la 1.ª cuestion tenemos que: «si bien la ley natural de que *la division de las operaciones facilita y perfecciona los trabajos*, recomienda la division de las minas del Estado en establecimientos independientes unos de otros y sometidas al centro comun del ministerio de Hacienda, ó de su delegado, la Direccion general de propiedades; consistiendo por otra parte la administracion esencialmente en *la accion*, y

»siendo mas rápida la unipersonal que la colectiva, es claro
 »que á la cabeza de cada uno de los establecimientos mineros
 »del Estado no debe haber mas que un solo agente, que reúna
 »las circunstancias de administrador y director facultativo, ó
 »sea, administrador pericial,» siendo muy fácil hacer de un
 ingeniero un buen administrador, aun cuando no sea fácil hacer
 de un administrador un ingeniero.

En cuanto á la 2.^a cuestion tenemos que: «si con infrac-
 »cion de la ley se duplica la accion, eligiendo el ministerio de
 »Hacienda el administrador y el de Fomento el ingeniero, en-
 »tonces habrá tambien infraccion de otra ley natural, que
 »«*proxime de responsabilidad á quien obra sin libertad*; porque
 »ciertamente no tuvo libertad el ministro de Hacienda en la
 »eleccion del ingeniero,» ni se puede exigir responsabilidad al
 Director facultativo, que carece de libertad de accion con la
 traba de otra direccion administrativa independiente, «hay ade-
 »más infraccion de la ley que prescribe, *que no ha de hacerse*
 »por mas lo que puede hacerse por menos.»

«Siendo incontestable,» respecto á la 3.^a cuestion, «que
 »una sola persona debe reunir las calidades de administrador é
 »ingeniero para el régimen de cada uno de los establecimientos
 »mineros del Estado, la eleccion corresponde exclusivamente al
 »ministro de Hacienda, para que, como encargado de esos
 »bienes, obre con plena libertad y no pueda eximirse de com-
 »pleta responsabilidad.»

Viniendo á la 4.^a cuestion, «ya tenemos al ministerio de
 »Hacienda administrando las minas del Estado por medio de un
 »agente pericial en cada establecimiento: si al mismo tiempo
 »el ministerio de Fomento estuviera encargado de la creacion
 »de los ingenieros, resultaria que el ministerio de Hacienda no
 »seria completamente libre en la eleccion de sus agentes, pues
 »que habrá de tomarlos desconocidos.» ¿Qué inconveniente hay
 en que la escuela de aplicacion de ingenieros de minas dependa
 del ministerio de Hacienda, como dependen de sus respectivos
 centros las de artilleria, ingenieros militares, estado mayor,
 aduanas, estadística, etc.? El cumplimiento de la Ley de mi-
 nería puede continuar á cargo del ministerio de Fomento, mien-

tras no se acuerde otra cosa; pero ¿qué inconveniente habria
 en que las concesiones mineras se otorgaran por el ministro
 de Hacienda y que tuviera á sus inmediatas órdenes, para esto
 y para la vigilancia é inspeccion de las minas de particulares,
 al Cuerpo de Ingenieros de minas? ¿Puede esto perjudicar á la
 administracion de las rentas públicas? ¿No contaría el ministe-
 rio de Hacienda con auxiliares muy poderosos en la inmediata
 inspeccion de la riqueza minera; en el Cuerpo facultativo y en
 la Escuela de minas? El único inconveniente que se puede ale-
 gar es que, agregadas las minas y los montes al ministerio de
 Hacienda, se recargaba á este departamento con nuevos traba-
 jos, aliviando al ministerio de Fomento; pero todo en realidad
 quedaria reducido en la gestion general de los cargos del Esta-
 do á un cambio de nombres. Bastante ocupacion le quedaria al
Ministerio de Instruccion y Obras públicas con la inteligente y
 asidua atencion al desarrollo de estas apremiantes necesidades
 de la época; al paso que el ministerio de Hacienda, en el fo-
 mento de la riqueza pública, seria auxiliado por las secciones
 y cuerpos consultivos que funcionan con este fin, sin que se
 distrajeran las atenciones financieras del ministro mucho mas
 que lo que pueden distraerle las diversas dependencias que tie-
 ne en el dia.

Resuelta la 4.^a cuestion, en la parte relativa á la depen-
 dencia del ministerio de Hacienda de la Escuela especial de In-
 genieros de minas, en el mismo sentido en que se resuelve en
 cuanto á la dependencia del mismo ministerio de la Escuela es-
 pecial de Ingenieros de montes, teniendo á su cargo los mon-
 tes del Estado; como tiene las minas del Estado, se adopta lo
 mas sencillo, lo mas conforme á razon y lo mas conveniente á
 los intereses públicos.

«De este modo no se infringe ninguna de las leyes mencio-
 »nadas, puesto que hay *unidad de accion, division de opera-*
»ciones bajo un centro unipersonal, reunion de actos homogé-
»neos, completa responsabilidad y economia.»

A. M. A.

VARIEDADES.

MINERALOGIA.

Descripcion del nuevo mineral del Oural, llamado wagita, por M. RADOSZKOVSKI.—En 1857 tuve ocasion de descubrir en Nijni-Jagurt una variedad de zinc silicatado concrecionado, cuya existencia en las montañas del Oural no era conocida todavía, que yo sepa.

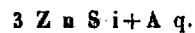
Se halla en costras concrecionadas. La superficie de los riñones está herizada de pequeñas asperezas que, vistas con la lente, se presentan bajo la forma de cristales indistintos bastante brillantes que tienen cierta analogía con las zeolitas. El color de estos riñones es azul claro que tira al verde.

Su dureza es de 5, el peso específico de 2,707. Es soluble sin efervescencia en los ácidos y da agua por la calcinacion. Infusible al soplete se vuelve opaco con la accion de la llama. Con el borra se disuelve en un vidrio incoloro.

La composicion de este silicato de zinc segun mis análisis es de :

		Oxígeno.	
Silice.....	26,0	13,507	3
Oxido de calcio.....	1,55	0,43	} 3
Oxido de zinc.....	66,9	13.133	
Agua.....	4,7	4.177	1
Oxido de cobre.....	} indicios.		
Protóxido de hierro.....	} indicios.		
		99,15	

Este silicato de zinc se halla representado por la fórmula



Esta variedad de silicato de zinc tiene mucha semejanza con otra de zinc carbonatado concrecionado que he visto en Lóndres en el British Museum bajo el nombre de *smithsonita*; pero como su composicion química, su color y su forma difieren del silicato de zinc ordinario le doy el nombre de *wagita* en honor de M. Waga, venerable naturalista de Varsovia.

(*Compt. Rend. de l'Acad. des Sc. de Paris*, 9 Diciembre 1861).

Aerolito.—Segun una carta que acaba de recibir M. Elie de Beaumont ha caido en la India el 14 de Julio de 1860 un aerolito cuya masa, aunque debió hallarse inflamada y fundida en la superficie, los fragmentos de la misma recogidos inmediatamente despues de su caída y tomados en la mano producian una impresion de frio que no se podia resistir. Esto indicaria que la masa del aerolito conservaba en su interior el frio intenso de los espacios interplanetarios, — 50° centigrados, mientras que la superficie entró en ignicion al penetrar en la atmósfera terrestre.

El aerolito contiene :

Silice.....	40,0
Magnesia.....	26,6
Peróxido de hierro.....	27,7
Alúmina.....	0,4
Hierro metálico.....	3,5
Nikel metálico.....	0,8
99,0	

Mercado de metales.—Los rumores de guerra de la Inglaterra con los Estados Unidos han venido á encalmar de nuevo el mercado de plomo y cobres de nuestro litoral, principalmente por haberse prohibido la exportacion de plomos en Inglaterra.

Camino de hierro de Belmez á Córdoba.—Se nos asegura que se trabaja con la mayor actividad en el camino de hierro de la cuenca carbonifera de Belmez y Espiel á Córdoba y tenemos una viva satisfaccion en anunciarlo, porque de la pronta terminacion de esta viva depende el desarrollo de aquellas importantes minas de hulla.

Exposicion de Lóndres.—El gobierno español ha hecho presente á las comisiones provinciales que no solo costeará el transporte de los efectos que se remitan á la exposicion universal de Lóndres, que debe verificarse en el año próximo desde las capitales de provincia á la de Inglaterra, sino que corre á cargo del mismo gobierno el gasto de armarios, mostradores y demás. Tambien se debe á las gestiones del comisario régio en Lóndres, D. Guillermo Balleras, que la comision del palacio de la exposicion haya concedido para los objetos de España 1,000 pies mas sobre los 4,000 anteriormente señalados.

(*La Correspondencia.*)

Nombramiento.— En reemplazo del inspector general del Cuerpo de minas de Francia M. Berthier, que ha muerto, ha sido nombrado en la Academia de Ciencias de París M. H. Sainte-Claire Deville á propuesta de la seccion de mineralogia y geología, por 51 votos, habiendo obtenido 3 M. Delesse, 2 M. Rivot y 1 M. Des Cloizeaux.

Por todos los articulos no firmados,

NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

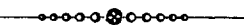
Editor responsable.—D. NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

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

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO E INDUSTRIAL.



RESEÑA

SOBRE

LA HISTORIA, LA ADMINISTRACION Y LA PRODUCCION DE LAS

MINAS DE ALMADEN Y ALMADENEJOS.

(CONTINUACION.)

Estas son las tres minas que comprende el departamento de Almadenejos y las solas que hoy día se esplotan en esta localidad. Hiciéronse, sin embargo, en tiempo de los directores alemanes, otros muchos registros en busca de minerales de azogue, los que fueron abandonados, sin duda por no corresponder á las esperanzas que en ellos se fundaron, ó acaso por la escasez de recursos con que contasen para continuar los trabajos. Sin entrar en una descripcion de todos ellos, lo que sobre ser enojoso, ningun resultado nos proporcionaria, nos limitaremos á enumerar los de la mina de las *Cuevas*, *Guadalperal*, *Moheda oscura*, *Aguila* y otros en que se hallaron, al desatorar los trabajos antiguos, monedas de la época de la república romana.

Tomo XIII. N.º 280. (15 de Enero de 1862.) 3

mana, candiles de barro y otros objetos de aquel tiempo. Halláronse además dos grandes piedras redondas algo menores que las de un molino harinero, sin que haya podido averiguarse el objeto á que fueron destinadas (1). Presentan de notable estas escavaciones la aplicacion que se hacia para fortificarlas de la mampostería en seco y además, del mismo modo que todas las practicadas en esta época, están abiertas á pico, pues aun no era conocida la pólvora.

Vemos por esta ligera reseña que el último tercio del pasado siglo ha sido la época mas floreciente del Establecimiento de Almaden, no porque sus productos fuesen mas ó menos cuantiosos, que nunca ha sido el termómetro de su estado la cifra de sus rendimientos, sino porque en las elevadas dependencias del Gobierno empezaron á conocerse sus apremiantes necesidades y los medios de cubrirlas. De aquí esa serie de reformas y de aspiraciones que no alcanzaba á llenar por completo el espíritu industrial de aquellos tiempos; de aquí ese celo infatigable del Gobierno que, cual las aguas del Jordan, intentaba borrar desde el incendio de las Minas los extravíos que en ellas habian imperado. Celo, reformas, aspiraciones que, ¡necesario es decirlo! no hemos visto reproducidas desde entonces. ¡Lástima grande que á las prescripciones emanadas del jefe del Estado y á los esfuerzos de la ciencia en aquel período, no hubiese sucedido la abolicion de otros vicios cuya existencia ha sido la eterna rémora de una marcha tranquila, normal y desembarazada! Parece que la práctica ha revestido ya con el sello de la necesidad la inconveniencia de ciertas formas; pero no basta para respetar un falso principio, la poderosa sancion de la costumbre.

(1) Acaso fuesen dos molinetas ó piedras que sirvieran para la trituracion del mineral y que, con bastante frecuencia, se ven en nuestras minas y escoriales del tiempo de los romanos.

CAPITULO II.

RÉGIMEN ADMINISTRATIVO EN TIEMPO DE LOS FÚCARES.—FOMENTO DE LA POBLACION.—CREACION DE LA SUPERINTENDENCIA.—GOBIERNO SUPERIOR DE LAS MINAS.—ORDENANZAS DE 1735.—DESORGANIZACION DEL ESTABLECIMIENTO.—PRIMEROS DIRECTORES FACULTATIVOS.—NUEVAS ORDENANZAS.—REFORMAS INTRODUCIDAS POR EL SUPERINTENDENTE VILLEGAS.—CREACION DE LOS INTERVENTORES Y CAPATACES DE MADERA.—INSTRUCCION DE 1798.—COMISION Á D. TOMÁS PEREZ CITALA.—TRASLACION DEL PRESIDIO Á CEUTA.—INSTRUCCION DE 1802.—COMISARIOS DE GUERRA.—NOMBRAMIENTO DE UNA COMISION PARA LA FORMACION DE NUEVAS ORDENANZAS.—BASES PRELIMINARES DE 1835.—REGLAMENTO DE ALMACENES.—CRONOLOGIA DE LOS SUPERINTENDENTES Y DIRECTORES FACULTATIVOS.

En el capítulo anterior hemos descrito á grandes rasgos, las vicisitudes mas notables de las Minas de Almaden en los tiempos modernos; pero sin descender á su organizacion administrativa; sin indagar el origen de muchas de sus perturbaciones y de una gran parte de sus vicios. Hemos indicado alguno de sus abusos, pero nuestra pluma no ha señalado, ni las leyes que los proscribian, ni los reglamentos que, sin saberlo, los fomentaban.

La organizacion administrativa durante el asiento de los Fúcares ha desaparecido de la memoria de los hombres y tal vez de los estantes de nuestros archivos. Mas si se atiende al genio especulador de estos arrendatarios, al pais de su procedencia y á los escelentes servicios que el Estado ha reconocido en el último de sus administradores, debemos presumir que los preceptos de su administracion no serian infructuosos para nosotros.

Cuando, á principios del siglo XVII, se trataba de promover la saca de azogue, que se habia prefijado en la exorbitante cantidad de 10.000 quintales al año, lucharon los arrendatarios con la dificultad de la falta de brazos que hicieron presente al Monarca. Para justificar este aserto, envióse como comisionado

régio á las Minas de Almaden á D. Francisco de Pedroso, que en otro lugar hemos citado, el cual, corroborando la imposibilidad de la producción señalada, propuso los medios de fomentar aquella población y sus inmediatas, de atraer trabajadores de otras partes y aun buscarlos donde fuese necesario. Estos medios consistían en la concesión de libertades, exenciones y privilegios, no solo para los habitantes de Almaden y Chillon, sino también para los nuevos pobladores y trabajadores de las Minas, siempre que en ellas estuviesen matriculados como tales. Enunciábase además la idea de aprovecharse de los forzados que hubiesen tenido ciertos oficios, como canteros, albañiles, herreros, etc., los cuales podían ser muy apropiados para la mina, convirtiéndose al poco tiempo en hábiles *cuadri-lleros* (1).

Recomiéndase en este Informe la necesidad de un juez y gobernador de la villa de Almaden, que con el título de *Superintendente*, vigile por el cumplimiento del contrato y, revistiéndosele con el carácter de juez de los montes señalados al Establecimiento, promueva el aumento de la Villa, la conservación de la mina y el acrecentamiento de sus labores. Añádese la conveniencia de un *veedor* que, asistiendo de ordinario con los capataces y oficiales del asentista á todas las labores, destacados, etc., no permita se escedan en un punto de las órdenes que se les comunicasen, dando cuenta al Superintendente de lo que conviniese hacer y remediar.

Fijase en este documento el sistema de gobierno que debía regir en aquella finca si al concluir el asiento de los Fúcares en 1614, fuese el ánimo de S. M. beneficiarla por su cuenta. Indícase para este objeto el plan administrativo de sus arrendatarios, señalando someramente las atribuciones del Administrador, Contador, Tesorero, Capataces y Mayordomos, por sus excelentes resultados; llámase la atención del Monarca sobre el sistema empleado por los Fúcares, de prestar dinero á toda la

(1) Así llamaban á los que por medio de pozos, galerías ó escavaciones cerradas, preparaban campos de explotación para los *rocadores*.

gente laborante y carreteros de la mina, los cuales siendo siempre deudores y agradecidos, se les obliga al trabajo y se someten gustosos á la voluntad del prestamista.

Creyóse entonces que el restablecimiento de algunas prescripciones del asiento de los Fúcares, las facultades omnímodas del jefe delegado de la Hacienda, y algunas órdenes particulares del Consejo de Hacienda, serían suficientes para restablecer el orden y el concierto en las vastas dependencias de las Minas; mas pronto se llegó á tocar la impotencia de estos recursos administrativos. Creyóse también que el mal existía en el poder directivo del Establecimiento y, en 15 de Octubre de 1708, se cometió á la *Junta de azogues* el conocimiento de todos los asuntos concernientes á las Minas de Almaden, con jurisdicción privativa é inhibición de todos los Consejos y Tribunales; facultades que nueve años mas tarde pasaron á la Superintendencia general de azogues.

Los cambios en el Tribunal superior del Establecimiento no eran suficientes para imprimirle esa marcha normal y tranquila que debe ser el sello de los talleres de la industria; era necesaria una organización severa, radical, quebrantada por una serie interminable de viciosas prácticas. Cumplió esta espinosa tarea el oidor D. José de Cornejo é Ibarra, en virtud de una orden de 14 de Enero de 1750, *y para remediar los abusos introducidos y atajar los grandes desórdenes* de las Minas de Almaden formó unas minuciosas y sábias Ordenanzas que fueron aprobadas por Real cédula dada en el Pardo á fin de Enero de 1735.

Fruto de un análisis detenido, de un maduro exámen, debieron ser las prescripciones de Ibarra, puesto que en ellas se fijaron los servicios de los empleados y obreros libres y forzados, ocupándose en describir, con una parsimonia agena tal vez de su cometido, las diferentes faenas de la explotación y beneficio de los minerales. Pero en su prolijo trabajo sancionaba, acaso sin pensarlo, algunos vicios preexistentes que habían de hacer estéril é improductiva su tarea.

No transcurrió mucho tiempo sin que se notase que los detalles de las Ordenanzas de 1735, no eran suficientes para

señalar su puesto á los diferentes elementos del Establecimiento; para cortar de raíz los abusos eternamente reproducidos; para destruir, en fin, las numerosas contiendas que sin cesar surgian entre los delegados de la Hacienda.

En prueba de ello, transcribiremos aquí algunos párrafos del Informe emitido por D. Francisco Javier Villegas sobre el estado de aquellas Minas á mediados del siglo pasado. Este escrito es tanto mas notable, cuanto que nos revela la existencia de un mal desgraciadamente aun no estinguido, y que los reformadores tratarán en vano de evitar mientras giren en un vicioso círculo de preceptos.

Despues de esponer algunas, si bien ligeras circunstancias del contrato con los Fúcares, dice así el Sr. Villegas: «Desde el año de 1651 hasta el de 1664 hubo seis administradores y tres visitadores y no se reconocieron efectos favorables al manejo, por lo que la Reina Gobernadora, en el de 1666, envió otro Ministro de Hacienda para visitador el que, despues de haber estado diez y ocho meses y presenciado las labores y demás ramos, informó á S. M. no habia ordenanzas, ni maderas para las minas y que sus oficiales, sobre ser ignorantes para las medidas y demarcaciones, se interesaban cuanto podian en el manejo y que muchos naturales estaban notados públicamente de que escribian papelones secretos contra la superintendencia y concluyó entre otras cosas diciendo convenia se nombrase persona de tanta graduacion y concepto contra quien no se admitiesen delaciones secretas sino demandas formales y justificadas, y que se castigase con toda gravedad á los que usasen de tales papelones.»

«Este Informe solo produjo el efecto de nombrar persona de graduacion para Superintendente con algun aumento de sueldo, por lo que continuaron los desórdenes y las delaciones secretas, sin embargo de haber sido castigados por ellas y premiados los capitulados, ascendiéndoles en grado, carácter y sueldo.»

«Estos excesos procedian de estar persuadidos los mineros de que el disfrute de metales no podia hacerse por otros vasallos, y que como necesarios, se les debia contemplar y di-

«simular cuanto ejecutasen, además del concepto comun de que en las mutaciones de superiores tendrian mas fácilmente entrada el engaño y cautela de su proceder, y hallarian premio en lugar de castigo.»

«Este desórden se reconoció en el año de 1730 y con este motivo se formó y aprobó por S. M. la Ordenanza, por la cual quedó la mina confiada íntegramente á los oficiales, los que, viendo autorizada la práctica de sus errores, se fortalecieron mas en el dictámen de que las minas no podian dirigirse ni disfrutarse con acierto por personas estrañas á aquel domicilio, y así continuó la inobediencia y el fraude en las horas y forma de trabajo y el de utilizarse por cuantos medios les dictaba su malicia.»

«En este estado de corrupcion hallé aquel cuerpo en el año de 1749, que tomé la posesion de la superintendencia, y á breve tiempo advertí la ignorancia de los empleados á sueldo fijo para la direccion de las labores; crecidos perjuicios que ocasionaba su impericia; modos cautelosos con que eludian al superior disculpando sus errores; coligacion que tenian para que los empleos principales recayesen en aquellas familias que llaman de oficiales y no se descubriesen los medios de utilizarse, en que han observado el mayor sigilo.»

«Tambien advertí la discordia en que vivian, porque no pudiendo comunicarse á todos el interés de las usurpaciones, si alguno reclamaba le separaban insensiblemente del trabajo prestando no convenir al servicio, de que se seguia haber parcialidad con otros que padecian igual fortuna, y prorrumpian en espresiones de la mayor gravedad, y corria sin rienda la murmuracion comprendiendo en ella á los superiores, á lo menos por omisos en castigar los excesos de que les suponian instruidos como ellos lo estaban.»

«Con conocimiento especulativo de todo lo referido entré en el Almaden, y para examinar si la práctica correspondia, tuve diarias y continuas conferencias por mas de tres veces con los oficiales de mina, sobre el modo de su beneficio y gobierno, en que por el gran sigilo que guardaban en no descubrirse unos á otros de aquellos errores en que ya estaban convencidos y

»que habian procedido alimentando el engaño por mas de un siglo, haciendo para ello siniestros informes al superintendente y especialmente persuadiéndole á que sin ellos no podian asegurarse abundantes sacas de azogue, y que no era justo aventurarse su persona entrando á reconocer los trabajos por los riesgos de las minas, sus vapores y aguas.»

«Estos perjuicios para la salud y el estar establecido que los oficiales de mina fuesen responsables de sus ruinas y defectos, retraian á los superiores de las entradas y visitas, y así en los informes que se les pedian por la Corte y en la direccion de las labores, procedian íntegramente subordinados á los oficiales, por lo que sin escrúpulo alguno se puede asegurar que han sido los mas de ellos defectuosos y tambien las providencias que en su virtud se hayan tomado, de que les ha quedado regla invariable y axioma vulgar se gobernara la mina como quiera el cuerpo de oficiales, afianzándose mas en ello si el superintendente mandaba lo que realmente no podia hacerse, ó tenia otro defecto, aunque leve, siempre que tuviesen que representar.»

«Para desimpresionarlos de esta vulgaridad fué preciso presenciar repetidas veces por mas de un año, todas las labores y operaciones interiores y exteriores de las minas, y demostrarles, con actos reiterados, los errores y que reconocidos obedeciesen la providencia que tomaba para derogar el abuso y sintiesen visiblemente la utilidad del Rey y del vasallo.»

«Al mismo tiempo hice diferentes representaciones al Superintendente general antecesor de V. S., esponiendo no admitia dilacion la correccion de aquellos excesos y que seria muy conveniente enviase personas que supiesen levantar planos de las minas y dar sus direcciones.....»

A consecuencia de este Informe, que por no ser difusos no insertamos íntegro, comisionóse en 1750 al Ingeniero Don Francisco Nagle y á D. Miguel de Escarrucha, beneficiador de minas en América, para el reconocimiento de las de Almaden y de las que poco despues fueron nombrados Maestro mayor el primero y Teniente de minas el segundo. Al mismo tiempo se mandó á D. Francisco Javier Villegas formase unas

Ordenanzas, previniéndole procediese en ellas «con mas brevedad y menos confusion que la que se advertia en las de 1735.» Así lo ejecutó Villegas, entregando el resultado de su trabajo al Superintendente general, que lo remitió á informe al Despacho de Indias. Sensible es que este documento no haya llegado á sancionarse, puesto que conociendo el ordenancista muchos de los vicios del Establecimiento encomendado á sus desvelos, es de inferir hubiese tratado de estirparlos. Al autor de esas Ordenanzas, que no han podido llegar á nuestras manos, es debida la iniciativa de encomendar los trabajos de aquellas Minas á Ingenieros ó Directores hábiles que desde entonces, y casi sin interrupcion, se fueron sucediendo en este delicado y penoso encargo.

Villegas el primero ha patentizado las necesidades de aquel Establecimiento industrial, necesidades en que ninguna ordenanza, ninguna instruccion anterior se habia fijado, él habia conocido la insuficiencia de las prescripciones de Ibarra; él habia adivinado que el mal no residia en las atribuciones de los empleados de mayor categoría, ni estaba tampoco el remedio en la irresponsabilidad y en las elevadas prerrogativas del jefe superior del Establecimiento.

Si bien no hemos recogido cual debiamos, el fruto de los afanes de Villegas, justo es mencionar algunas reformas que despues de un siglo, y un siglo de estrañas vicisitudes, han podido llegar hasta nosotros.

Durante la administracion de este celoso funcionario y mas á sus instancias que por la iniciativa de la Superintendencia general de azogues, visitaron el Establecimiento é informaron sobre el estado en que se hallaba, los Sres. D. Jorge Juan, Don Antonio Perea, D. Guillermo Bowles, D. José Solano, D. Salvador Medina y D. Pedro de Laura, físicos eminentes los unos y distinguidos profesores los otros.

Desde sus primeras comunicaciones fué facultado Villegas por los Sres. Superintendente general y Marqués de la Ensenada, para proceder á la correccion de los abusos que notase y reformar lo que creyese conveniente, sin sujecion á las Ordenanzas de 1735. Así lo efectuó este digno delegado, y á la par

de algunas modificaciones administrativas y de varias reformas en la distribucion de ciertos servicios , estableció otras facultativas , no sin luchar con los perniciosos hábitos de la rutina y del desórden. Diremos de paso que de su tiempo data la introduccion de las barrenas actuales , que reemplazaron á las que eran manejadas por tres ó cuatro hombres como en los barrenos de canteras y que entonces se modificaron tambien ventajosamente las cargas de los hornos que , por un alarde de reglas administrativas , estaban señaladas en las Ordenanzas de 1755.

Durante el mando de Villegas sucedió el horroroso incendio de las minas : los hechos habian venido á corroborar sus augurios. Esta catástrofe dolorosa produjo un cambio beneficioso en la direccion de los trabajos encomendados desde entonces , y hasta últimos del pasado siglo , á la esperiencia de los facultativos alemanes ; pero los desórdenes administrativos ; la usurpacion de atribuciones ; la indocilidad y orgullo de los capataces de mina continuaban todavia. Rara vez caminaban de acuerdo las determinaciones de los directores alemanes y la aquiescencia de sus inmediatos subalternos. Las averiguaciones del Superintendente Villegas recibian el sello de la confirmacion.

El desarrollo de los trabajos de explotacion en este período , el consiguiente aumento de todas las faenas en los demás departamentos , obligaron á espedir varias órdenes é instrucciones siendo digna de mencionarse la que indicaba la creacion de Interventores que , aunque con atribuciones algun tanto diferentes , estaban destinados á reemplazar los antiguos veedores de mina , gefes inmediatos de los oficiales y trabajadores. Descuellan tambien en esta época la creacion de los *capataces de madera* ó celadores de entibacion , todo lo cual , con algunos reglamentos importantes para varias dependencias del Establecimiento , ha sido obra del inteligente reformador Villegas.

Así continuó rigiéndose el Establecimiento por disposiciones particulares que no bastaban á restablecer el órden , ni á destruir la fama de su inmediata é inevitable ruina. Resultado de estos rumores fué la comision conferida en 1749 á D. Tomás Angulo con el encargo especial de manifestar los abusos existentes y proponer su mas urgente remedio. Así lo hizo este dele-

gado en un Informe particular dirigido al Excmo. Sr. D. Diego de Cardoqui. Aceptáronse algunas proposiciones de este escrito y nombróse á un hermano del informante Director de las Minas de Almaden con el encargo de redactar unas Ordenanzas , sin perjuicio del decreto de 16 de Setiembre de 1795 , en el que se mandaba formar una Junta de varios ministros de los Tribunales supremos para que corrigiesen los defectos de las antiguas y se *proveyese de remedio á ese mal urgente*. No existe noticia alguna de los trabajos de esta Junta y aun se asegura , que no llegó á reunirse para tratar del importante asunto de su instituto.

En cambio , el nuevo Director de aquellas Minas , D. Matias Angulo , cumplia su espinoso cometido presentando á la aprobacion suprema la Real Instruccion de 15 de Julio de 1798.

Son dignos de meditarse bajo todos conceptos los artículos de ese Reglamento provisional. Descuella en ellos , como base primordial del gobierno de aquellas Minas , la formacion de una Junta compuesta del Superintendente , Contador , Director y Secretario , con el objeto de tratar en ella de todos los asuntos que hasta entonces habian estado al esclusivo cargo del primero. Restríngense en él las atribuciones administrativas del Superintendente , hasta el punto de prohibirle abrir privadamente la correspondencia que viniese bajo este dictado. Deléganse en el Director facultativo (como hasta entonces lo habian estado en el Superintendente) las propuestas de trabajos nuevos , capataces , ayudantes , entibadores , etc. , y la facultad de admitir en las labores de las minas las personas que considerare aptas y necesarias. Prescribese , por último , entre otras reformas trascendentales , el levantamiento de planos generales y parciales , para que en su vista proponga el Director el sistema que debiera adoptarse en lo sucesivo.

Basta leer este ligerísimo extracto para conocer la tendencia de la Instruccion de 1798. Traslúcese en ella una lucha , jamás estinguida , entre la Superintendencia y la Direccion facultativa y , para cohonestar sus efectos , destrúyese la opinion esclusiva de la primera no siendo depurada en el crisol del exámen y del escrutinio. Era imposible que en las atribuciones omnímodas

que la Ordenanza de 1735 concedía al Superintendente, pudiese el Director dictar y hacer cumplir sus acuerdos. La índole de un establecimiento industrial está en oposición abierta con esos dos poderes inconexos, cuyas atribuciones nunca podrán deslindarse por el más inteligente y más desapasionado ordenancista.

A últimos del pasado siglo se ocupó también en redactar unas Ordenanzas el distinguido maquinista, Ingeniero comisario ordenador, D. Tomás Pérez Estala, nombrado Superintendente en comisión para que procediese á una exacta visita y tomase las providencias conducentes para la mayor saca de azogue, aumento de trabajos bien ordenados y económicos, con auxilio de las máquinas más adaptables, levantamiento de planos, etc. Los estudios administrativos de este nuevo jefe, como otros muchos del mismo género, ó desaparecieron con la memoria del autor, ó pasaron á sepultarse entre el cúmulo de legajos del archivo del Ministerio de Hacienda en su sección de Indias.

El primer año del siglo actual fué señalado con una providencia altamente beneficiosa para las Minas de Almadén; providencia que si se hubiese adoptado siglo y medio antes, acaso no hubieran cundido tanto la inmoralidad y el desorden de que todos los jefes de aquel tiempo se lamentaban; acaso no viéramos hoy cerradas á nuestros pasos las antiguas explotaciones de los Fúcares, fuente inagotable de riquezas para el Estado y de preciosas deducciones para el estudio de aquellos singulares criaderos. La providencia á que aludimos fué la traslación á Ceuta del presidio que en Almadén existía. No necesitamos encarecer la influencia perniciosa que este establecimiento penal debía ejercer sobre la masa total del pueblo, compuesto esencialmente de obreros con quienes se confundían los presidiarios en sus faenas mineras. Tal vez para el psicólogo observador é inteligente, no se hayan borrado todavía las huellas de esos hombres que la sociedad rechazaba de su seno y que enviaba á un establecimiento industrial para lanzar un borron más sobre nuestros sistemas de gobierno. ¡Y se pretendía entonces sujetar con los lazos de un mismo trabajo, con las prescripciones de un mis-

mo código, un pueblo de hombres libres y virtuosos y una tropa de forzados y criminales (1) !

A esta medida poderosamente reclamada por la moral pública, por el porvenir de aquella preciosa finca, sucedió la Instrucción de 7 de Junio de 1802, redactada por el Mariscal de Campo D. Antonio Samper. Creyérase que la abolición del presidio de Almadén era el preámbulo de su prosperidad y su buen régimen; mas si esto debía esperarse, la Instrucción citada venía á destruir tan halagüeñas esperanzas. Es verdad que su tendencia era eminentemente facultativa; que se señalaba para el desempeño de la superintendencia una persona científica que reuniese talento, experiencia y probidad; que algunas de sus doctrinas constituyen ciertos principios incontrovertibles de la moderna industria y una de las bases de su fabuloso desarrollo; pero nada podían estas prescripciones á la par de otros elementos absurdos y embarazosos. La mente del autor luchaba entre el fomento de las Minas de Almadén y el restablecimiento de antiguas y desacreditadas preeminencias.

Y no es esto solo: en este documento aparece por primera vez la creación anómala de un comisario de guerra con la intervención principal de la parte administrativa y económica, y al tratar de deslindar las atribuciones de este nuevo jefe con respecto á los anteriormente establecidos, surge de sus artículos una confusa é inesplicable subdivisión de cargos.

Destruyese en este Reglamento la facultad de innovar ó modificar cualquiera ramo por los respectivos jefes sin anuencia del Superintendente. Prohibición que, de un modo tan absoluto, jamás debiera hacerse extensiva al Director facultativo. Sométense las necesidades de la Dirección al asentimiento ó á la negativa del comisario, como jefe inmediato de todos los almacenes, talleres y cercos. Multiplíquense de un modo inusitado los documentos, entendiéndose la Dirección (en la mayoría de casos) con la Superintendencia y la Comisaría. Abandonase á la

(1) Según D. Guillermo Bowles cada forzado costaba al Rey 8 reales al día.

arbitrariedad ó al capricho la distribucion de algunos empleados subalternos, consecuencia inmediata de la intrusion de un nuevo cargo cuya necesidad era ficticia. Restringense las atribuciones de la Contaduria que, segun el texto del art. 94, *indebidamente ejercia funciones ajenas de su instituto*. Tales son los vicios capitales de la Instruccion de 1802. Era por lo tanto imposible, aun sujetándose al espíritu de su redaccion, evitar las disensiones entre el agraciado con el nuevo cargo y los gefes superiores del Establecimiento. Así sucedió, en efecto, al cabo de poco tiempo entre el Superintendente D. Pedro Hernando y el Comisario D. Miguel de Basterra. Con objeto sin duda de manifestar el último la conveniencia de su destino y evitar los conflictos que le acompañaban, redactó tambien, de motu proprio, unas Ordenanzas que felizmente no llegaron á sancionarse y en las que se establecia cierta preponderancia á favor de los comisarios.

A pesar de las incesantes controversias que estos nuevos gefes ocasionaban, el reglamento de 1802 permaneció vigente hasta el fallecimiento de D. Juan del Castillo Bethencourt, último Comisario de guerra, mandándose entonces la agregacion de las atribuciones de este destino al de Contador, hasta la formacion de una nueva Ordenanza, consiguiente á la Real orden de 7 de Mayo de 1809.

Desde la última Instruccion citada hasta el año de 1822, nada se efectuó que sea digno de mencionarse respecto á reformas administrativas de las Minas de Almaden: olvido á que tal vez contribuyeron los cambios y trastornos políticos por que atravesó nuestro suelo.

En 13 de Junio de dicho año la Junta nacional del Crédito público pidió noticias á la Superintendencia respecto al gobierno económico del Establecimiento, con ampliacion de las reformas que juzgase necesarias. Con este motivo se instaló una Comision compuesta de los Sres. D. Miguel de Guevara, D. Juan Angel de Madariaga y D. Rafael Cabanillas, gefes de Administracion de Almaden los dos primeros y el último subdirector de las minas y teniente de superintendente en Almadenejos, la cual discutiendo las Ordenanzas de 1735 y los reglamentos y disposicio-

nes que las sucedieron, presentaron sus trabajos á fines del mismo año sin que, por causas que ignoramos, haya merecido los honores de la aprobacion régia.

(Se continuará.)

Aprovechamiento de las aguas subterráneas.

(Continuacion.)

Para explicar la termalidad de los baños ó aguas de Alhama, no hay necesidad de acudir á la accion volcánica que trastornó las capas calizas, cuando estaban blandas ó poco carbonatadas, como se supone sin fundamento, porque la caliza al sedimentarse de las aguas en que pudo estar en suspension ó en disolucion, solo pudo precipitarse al estado de carbonato insoluble, ó cuando estaba completamente carbonatada, porque los trastornos que han experimentado las capas, levantándose, replegándose ó quebrantándose al perder su primitiva posicion horizontal, no han sido debidos á accion volcánica. Allí no hay cráter ni volcan alguno ni productos volcánicos. Mr. de la Placé ha explicado por el calor central la termalidad de las aguas minerales, y esta explicacion ha sido comprobada por Mr. Bous-singault y por M. M. Arago, Dulong, Walferdin y otros que han demostrado que el aumento de temperatura con la profundidad es bastante uniforme, y no suele variar de un grado centígrado por cada 30 á 32 metros, ó lo que es lo mismo, que es de 0°,033 á 0°,034 por cada metro de profundidad.

Siendo la temperatura de las aguas de Alhama de 35° centígrados, esto solo prueba que deben salir de una profundidad de

unos 800 metros. Hallándose á 573 metros sobre el nivel del mar , y próximas á la sierra del Moncayo , en que hay montañas con 2.000 metros de elevacion sobre el nivel del mar y donde la misma formacion puede encontrarse , y efectivamente se encuentra algunos centenares de metros mas elevada que en Alhama , nada tiene de extraño el que en este punto surtan las aguas en fuentes ascendentes ó en pozos artesianos naturales. En las inmediaciones de Alhama aparece uno de los bordes de la cuenca cretácea central de España ; otro de los bordes de la misma cuenca cretácea aparece en el ponton de la Oliva , al Norte de Madrid ; por este borde las rocas permeables del terreno cretáceo se cargan de las aguas que continuamente reciben de la cordillera de Somosierra , no es extraño que uno de los puntos de salida de estas aguas sea el punto de Alhama , donde el borde de la cuenca , se halla mas bajo que en los demás puntos. Siendo la altura sobre el nivel del mar en el ponton de la Oliva $608+27=635$ metros , y la de Alhama 573 metros , aun queda un desnivel de 62 metros , suficiente á producir fuentes ascendentes. Aun sin haber este desnivel bien conocido entre la entrada y la salida , ó entre los puntos de inmersion y de emersion de las aguas , basta la accion del calor central para elevar las aguas , y su temperatura , verificándose un movimiento continuado entre las aguas frias que descienden y las calientes que ascienden como dilatadas y con menor gravedad específica.

ROCAS , MATERIALES DE CONSTRUCCION Y ORNATO.

Se emplean como piedra de canteras en sillería y otros usos las rocas siguientes :

La piedra de Monteagudo , junto á Muel , que es una caliza silícea de la parte superior de los terrenos terciarios , fuerte y pesada.

La piedra de la Carue , de la Paridera de la Carne , una legua al O. de Epila , es tambien una caliza silícea de los terrenos terciarios como la anterior , pero de grano mas fino y mas fácil de labrar y que se ha empleado en los estribos y revestimiento del radier del puente de piedra de Zaragoza y como escollera.

La piedra de Buerreu , en término de Mallen , caliza silícea

terciaria como las anteriores , pero de fractura basta y desigual y de labra grosera que se emplea en las obras del Canal imperial.

La piedra de Montolar , al E. de Urrea del Jalon , es una caliza silícea , que dicen arcillosa fuerte , porque es magnésiana.

La piedra de Fuentetodos , que es una caliza tambien silícea , cargada de fósiles , se arranca y labra fácilmente y adquiere dureza en el agua y al aire libre , como todas las anteriores , que son buenas para las obras hidráulicas , en la humedad y fuera del agua : de esta piedra están construidos cinco de los siete arcos del puente de piedra de Zaragoza.

Campanil ó piedra fuerte de La Muela que es una caliza margosa de los terrenos terciarios superiores.

Campanil de Epila , floja , difícil de labrar y heladiza , que es una caliza arcillosa. Con mas utilidad que en sillares podria emplearse esta roca en la fabricacion de cemento hidráulico.

Almudron de Epila , que es un conglomerado silíceo de la base de los terrenos terciarios , que se emplea en la confeccion de ruegos y ruedas de molino.

Existen sin explotar en los cantales de Pola en término de Remolinos , y en los montes del Castellar , calizas silíceas compactas y otras con hoquedades , que constituyen un material de piedras de molino tan bueno ó mejor que el que con tanto coste se trae de la Ferté y otros puntos de Francia.

La piedra franca de Botorrita ó piedra de arena , de mala calidad por el salitre que la corroe y se emplea para pilas de aceite y para obras no hidráulicas , y es una arenisca de los terrenos terciarios. Al pie del cerro de La Muela tambien se explota un banco de la misma arenisca.

La de piedra tajada á diez leguas de Zaragoza en las cinco Villas , que es una arenisca refractaria , útil para la construccion de hornos , en que se emplea.

La de Orchi , cerca del Santuario de Rodanas en término de Epila , que se emplea para ruegos de molinos de aceite , y es una arenisca del trias. Esta arenisca , como la de Ambel y otros puntos en que está mas compacta y endurecida , es un excelente material para la construccion de aceras y pavimentos de las calles.

Para el empedrado podria emplearse tambien la cuarcita de los terrenos silurianos cuando está desprendida en dallas ó adoquines naturales, que bien empotrados formarian un empedrado de mucha duracion: podria recogerse en Alpartir y otros puntos accesibles al trasporte por carros.

La piedra de las Celadillas, cerca de Epila, de que tanto uso hicieron los romanos en las construcciones de aquella época, cuyos restos lo demuestran, y es un yeso compacto de los terrenos terciarios.

En cuanto á los demás materiales de construccion tenemos:

El yeso pardo de Torrero, Santa Bárbara y de multitud de canteras que se ven por todas partes en la cuenca terciaria del Ebro. El yeso blanco de Jaulin, Remolinos y otros puntos donde se recoge en cantos sueltos de acarreo por los barrancos y ramblas.

La cal grasa de La Muela, Valmadrid, Torrecilla y otros puntos, siendo la mas apreciada la del Castellar, que se emplea en la confeccion de mortero, de la obra llamada tapia valenciana, y en las obras hidráulicas, que todas vienen en los terrenos terciarios. Tambien podrán emplearse las calizas del terreno cretáceo y las del terreno jurásico, aunque estas no producirian una cal tan grasa. Para cementos y calizas hidráulicas, además de la caliza de agua dulce de la parte inferior de los terrenos terciarios que se explota en Mequinenza, podrian emplearse las calizas silíceas superiores de los mismos terrenos, las calizas arcillosas del Lias y las del terreno cretáceo, que en algunos puntos, como en Crivillen, presentan excelentes materiales. Podrian asimismo emplearse las cretas deleznales y las arcillas de los terrenos terciarios para la fabricacion de cales hidráulicas y cementos artificiales.

La piedra guija, que es la grava de los aluviones modernos, compuesta de los detritus redondeados de las rocas del Moncayo hasta la confluencia del Gallego en el Ebro, pues mas abajo son detritus de las rocas del Pirineo, se emplea con mortero de cal en el interior de los muros paramentados de sillería: son yeso en muros y paredes en forma de tápias de mucha solidez, como se vé en la torreta del castillo de la Aljafería.

Los ladrillos y la teja de las fábricas de la Almozara y del Arrabal.

Las excelentes baldosas confeccionadas con la arcilla margosa del Alto de la Bernardona.

En cuanto á los materiales para ornato, tenemos:

El mármol de Riela.
El mármol de Calatorao.
El mármol de Tabuena. } que son calizas del Lias.

El mármol de la Puebla de Alborton,

El mármol de Albalate,

El mármol de Alcañiz, en Puigmoreno,

que son brechas del terreno jurásico.

El alabastro yesoso de Escatron y otros puntos, que se emplea en las claraboyas, sustituyendo á las vidrieras en las iglesias, por su traslucencia.

El altar mayor del templo del Pilar, obra maestra de escultura ejecutada por el español Damian Forment á principios del siglo XVI en tiempo de los Reyes Católicos, es de alabastro yesoso: tambien lo es el altar de San Bernardo en La-Seo, la portada de Santa Engracia, y otras muchas esculturas en distintos puntos de Aragon. Del mármol de la Puebla de Alborton es el pavimento de La-Seo y los basamentos de sus columnas góticas: los arcos del salon de Santa Engracia; el pedestal de la estatua de Pignatelli y las bases de todas las pilastras del templo del Pilar.

La capilla de la Virgen del Pilar puede considerarse como un museo de escultura y de mineralogia en cuanto á las rocas y materiales de construccion.

Aprobado el proyecto de D. Ventura Rodriguez, arquitecto y director de la Real Academia de San Fernando, en el que se conciliaba el quedar el Pilar en el mismo sitio en que lo colocó el apóstol Santiago, se ajustó con D. Juan Bautista Pirlet, cantero flamenco, que con su compañía se obligó á labrar toda la piedra, la que se determinó, á excepcion del mármol de Carrara destinado para las estatuas, fuese toda de las canteras de España, «porque no faltando en ella, y en especial en este reino, mármol de todas las suertes, con maravillosa variedad de

colores , no era razon mendigarla de los paises extranjeros.» Las esculturas de las estátuas , medallas , tallas y relieves son obra de D. José Ramirez , natural de Zaragoza , escultor de S. M. y académico de la Real de San Fernando ; de D. Manue Alvarez , natural de Salamanca , de D. Cárlos de Sala , natural de Barcelona , de D. Juan de Leon y D. Leon Lozano , aragoneses: el director de la obra fué D. Ventura Rodriguez : la pintura de la cúpula y sus pechinas son de D. Antonio Gonzalez Velazquez , natural de Madrid , pintor de cámara y director de la Real Academia de San Fernando. El panteon subterráneo es de mármol negro de Calatorao. El zócalo del tabernáculo es de jaspe de Riela con manchas negras. Las basas , netos , cymacio y contrazócalo son de piedra de La Puebla de Alborton color de ágata. Las treinta y cuatro columnas y otras tantas pilastras son de jaspe de Tortosa. Los entrepaños y contrapilastras son de jaspe ó mármol de Tabuena , semejante al de Riela , pero de colores mas vivos. El arquitrabe y cornisa son de piedra de La Puebla como lo son los frontispicios y témpanos de los tres arcos horizontales de las entradas principales. El friso es de jaspe de Tortosa. Las doce puertas están coronadas de medallones de mármol de Carrara : sus marcos son de piedra de La Puebla , como sus jambas , dinteles y cornisas. Los fondos de sus vacíos son de jaspe verde de Granada.

En el dia se emplea una arenisca blanca de Escatron para decoracion de los edificios en sustitucion de las calizas , á las que lleva ventajas por la duracion y la facilidad de la labra , como puede verse en la fachada del palacio de la Diputacion provincial de Zaragoza.

Las calizas cretáceas de Alhama pulimentadas , presentan agradables colores de mármoles , como puede verse en algunos ejemplares de la coleccion del Sr. Matheu.

En varias iglesias se ven mármoles del pais como en la iglesia y ermita de Samper de Calanda.

SUSTANCIAS MINERALES APLICABLES A LA INDUSTRIA Y A LA AGRICULTURA.

Además de las sales que tanto abundan en esta provincia , pues no solo existen los inagotables depósitos de salgema ó sal

de piedra en los montes del Castellar y en todos los terrenos terciarios desde Tauste á Juslibol , en los de la plana de Maria , á la izquierda del Huerva , en los términos de Cuerte y Cadrete , además de los depósitos de sulfato de sosa que acompañan á los de la sal comun , tenemos multitud de manantiales de sal de agua , de sulfato de sosa , de sulfato de magnesia , cuyas sales pueden aplicarse á la fabricacion de productos químicos , á la fabricacion de la barrilla artificial y otros varios productos industriales. Cuando á consecuencia de la facilidad de las comunicaciones y la baratura de los trasportes , tengamos á bajo precio el ácido hidrocórico , que con grandes gastos tienen que inutilizar en las fábricas de barrilla artificial de Marsella , por no hallar consumo á las cantidades de este ácido que allí se obtiene ; cuando tengamos por poco coste el óxido de plomo ó el metal , se podrá emplear el yeso , que tanto abunda por todas partes , en la fabricacion del ácido sulfúrico , por el sistema de Mr. Schank. Tenemos los depósitos de combustible mineral de Mequinenza , de las Cinco-Villas , de Torrelapaja , donde tambien hay depósitos de asfalto. Tenemos las arcillas esmécticas de las inmediaciones de Zaragoza , con las que se fabrican las mejores baldosas de España , las arcillas que en varios puntos se destinan á la alfarería y las arcillas plásticas que se encuentran debajo de las capas de yeso , muy convenientes para la fabricacion de ladrillos refractarios por no tener mezcla de cal , si se ligan con las arenas de las rocas cretáceas de Torrelapaja , Alhama , Ariño y otros puntos.

Entre las sustancias minerales metalíferas , por ser las mas muy conocidas y estar fuera del cuadro de nuestras principales investigaciones , solo mencionaremos las grandes masas de hierro espático , en el dia inexplotables por falta de combustibles , pero que fueron explotados por los romanos en término de Morros , partido judicial de Ateca. Estas escavaciones antiguas , aun no exploradas en las recientes épocas de afición minera , son las que indudablemente produjeron el mineral de que se obtenia el acero en el municipio romano de *Bibilis* de que se construian las célebres armas mencionadas por Marcial.

Videbis altam, Liciniane, Bilbilim.—*Aquas et armis nobilem.*

No es extraño que en aquella época tuvieran fama las aguas del Jalon, pues atendida la composición de las aguas termales de Alhama, *Aquæ Bilbilitanorum*, debieron considerarse beneficiosas para los hombres, para los vegetales y para el temple de las armas.

El hierro espático de Moros, presentándose asociado al manganeso, al antimonio, al plomo, cobre y arsénico con mezcla de carbonato y algunas otras sales de cal y magnesia, constituye una mena muy fusible para el tratamiento metalúrgico de otros minerales; habiéndose mezclado en la fundición de minerales de plomo del país, se consideró como un descubrimiento de un fundente desconocido y se trató de utilizar la invención llevando á grandes distancias este mineral, como á la fábrica de San Fernando, en término de Almodovar, provincia de Ciudad-Real, á donde se llevó en 1855 para fundir aquellos minerales de plomo argentífero.

A. M. ALCIBAR.

(Se continuará.)

Importancia de la fabricación de la sosa artificial en Inglaterra.

Mr. Gossage ha leído, en una de las sesiones que celebra en Manchester la «Asociación británica para el adelantamiento de las ciencias,» una memoria sobre la fabricación de la sosa, de la cual tomamos los siguientes datos.

«Cuéntanse en la actualidad en Inglaterra 50 fábricas de productos químicos, en que se obtiene la sosa por el método de Leblanc, elevándose la producción semanal á 3.000 toneladas

de sal de sosa, 2.000 de cristales de sosa, 250 de bicarbonato de sosa y 400 de cloruro de cal. El número de obreros dedicados á esta industria puede calcularse en 10.000, sin incluir los que se emplean en la extracción de la sal, piritas, calizas y hulla destinadas exclusivamente á aquella.

La sosa artificial obtenida procede de la descomposición de 260.000 toneladas de sal al año (en Francia solo se consumen en el mismo tiempo 59.000 toneladas.)

El valor de los productos fabricados puede calcularse fácilmente, teniendo en cuenta que los precios actuales son, en Inglaterra; 200 fr. la tonelada de sal de sosa.

115 « la de cristales de sosa.

225 « la de cloruro de cal.

250 « la de bicarbonato de sosa.

El precio de las materias primeras es

200 fr. tonelada de azufre.

125 « la de azufre contenido en las piritas.

10 « la de sal comun.

7,50 « la de caliza.

7,50 « la de hulla.

Admítese generalmente que para producir una tonelada de sal de sosa, se necesita las cantidades de estas primeras materias, que á continuación se espresan:

1¼	toneladas de pirita de Irlanda, sn c ste	44 fr.
50	« nitrato de sosa.	15 «
1¼	« sal comun.	12,50
1½	« caliza.	12,50
3½	« hulla.	5,50

Total. 110,50

Creemos muy interesantes estos datos, que tomamos de la publicación «*Compte rendu des applications de la Chimie. Décembre 1861,*» para las empresas que se dedican en nuestro país á la industria, naciente hoy en él, á que se refieren.

**Escalafon del Cuerpo nacional de Ingenieros
de Minas en 1.º de Enero de 1902.**

Inspectores generales.

NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
1. Ilmo. Sr. D. Rafael de Amar de la Torre.	Vice-presidente de la Junta Superior facultativa.	Madrid.
2. Ilmo. Sr. D. Benito del Collado y Ardanny.	Vocal de la misma.	Id.

Inspectores de distrito.

1. Sr. D. Fernando Cútolí.	Vocal de la Junta Superior.	Id.
2. Sr. D. Ramon Pellico.	Id. y Director de la Escuela.	Id.
3. Sr. D. Felipe Bauzá.	Vocal de la Junta Superior.	Id.
4. Sr. D. Isidro Sainz de Baranda.	Id.	Id.
5. Sr. D. Casiano de Prado.	Id.	Id.
6. Sr. D. José Arciniega.	Id.	Id.

Ingenieros gefes de 1.ª clase.

1. Sr. D. Felipe Naranjo y Garza.	Vocal de la Junta Superior.	Madrid.
2. D. Amalio Maestre.	En la comision de Estadística general.	Id.
3. D. Policarpo Cia.	Profesor de la Escuela.	Id.
4. D. Jacinto de Dávila.	Secretario de la Junta Superior.	Id.

NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
5. D. Ignacio Gomez de Salazar.	Gefe del distrito de.	Almería.
6. D. Luis de la Escosura.	Agregado al laboratorio de la Escuela.	Madrid.
7. D. José de Monasterio y Correa.	Profesor de la Escuela.	Id.
8. D. Juan Manuel de Aranzazu.	En la comision de Estadística general.	Id.
9. D. Sergio Yegros.	Gefe del distrito de.	Guadalajara.
10. D. Agustin Martinez Alcibar.	Id. de.	Zaragoza.
11. D. José Grande.	Profesor de la Escuela.	Madrid.
12. D. Remigio Ponce de Leon.	Al servicio del distrito de la	Coruña.

Ingenieros gefes de 2.ª clase.

1. D. Lucas de Aldana.	Con una comision especial.	Madrid.
2. D. Eusebio Sanchez.	Gefe del distrito de.	Barcelona.
3. D. Andrés Perez Moreno.	Id. de Zamora.	Valladolid.
4. D. José de Aldama.	Id. de.	Madrid.
(Supernumerario) D. Manuel Fernandez de Castro (con la consideracion de Inspector de distrito.)	Id. de la Isla de Cuba.	Habana.
5. D. Eugenio Fernandez.	Id. de.	Santander.
(Supernumerario) D. Antonio Hernandez. (Con la consideracion de gefe de 1.ª clase)..	Id. de.	Búrgos.
6. D. Pedro Sampayo.	Id. de.	Oviedo.
7. D. Manuel Abeleira.	Profesor de la Escuela.	Madrid.
8. D. Tomás Sabau y Dumas.	Gefe del distrito de.	Córdoba.
(Supernumerario) D. Pio Jusué y Barreda.	Al servicio de una empresa particular.	Santander.
(Supernumerario) D. José Maria Santos. (con la consideracion de gefe de primera clase).	Gefe del distrito de las islas Filipinas.	Manila.

NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
9. D. Santiago Rodriguez	Al servicio del distrito de	Zaragoza.
10. D. Felipe Martin Do- naire.	Oficial de la Junta.	Madrid.
11. D. Federico de Botella	Gefe del distrito de.	Murcia.
12. D. Anselmo Tirado.	Profesor de la Escuela	Madrid.
13. D. José Gonzalez La- sala.	Gefe del distrito de.	Granada.
14. D. Roberto Kith.	Id. de Huelva.	Sevilla.
15. D. Jacobo Rubio Ro- driguez.	Id. de Badajoz.	Cáceres.
(Supernumerario) D. Cé- sar Lasaña (con la con- sideracion de gefe de primera clase.)	Al servicio del distrito de las Islas Filipinas.	Manila.
16. D. Lino Peñuelas. (Supernumerario) D. Juan Diego Lopez Quintana (con la consideracion de gefe de 1.ª clase)	Profesor de la escuela. Gefe del distrito de.	Madrid. Valencia.
17. D. Luis Sanchez Mo- lero.	Agregado á la Direccion de Minas del Estado.	Madrid.
18. D. Andrés Alcolado.	Gefe del establecimiento de.	Linares.
19. D. Ignacio Goenaga.	Gefe del distrito de Viz- caya.	San Sebastian.
20. D. Eugenio Maffei. (Supernumerario.) D. Be- nigno Arce.	Profesor de la Escuela. Al servicio de una empresa particular.	Madrid. Santander.
21. D. Eduardo Fourdi- nier.	Al servicio del distrito de.	Madrid.
22. D. Luis Fernandez Se- deño.	Id. id. de.	Almería.
23. D. Fernando Bernal- dez.	Id. id. de.	Badajoz.
24. D. Ricardo Urúburu.	Id. de.	Almería.
<i>Ingenieros primeros.</i>		
(Supernumerario.) D. Cár- los María de Otero.	Al servicio de una empresa particular.	Almería.
1. D. Eduardo Cifuentes.	Al servicio del distrito de.	Oviedo.
2. D. Diego de la Viña.	Id. al del Establecimiento de.	Almaden.
3. D. Juan Rucker.	Al servicio del distrito de.	Córdoba.

NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
4. D. Narciso Guzman.	Ayudante de la Escuela.	Madrid.
5. D. Juan Pablo Lasala.	Profesor de la Escuela.	Id.
6. D. Cirilo de Tornos.	Al servicio del distrito de.	Santander.
7. D. Ramon Rua Figue- roa.	Gefe del Establecimiento de	Río-Tinto.
8. D. Pablo García Mar- tino.	Ayudante de la Escuela.	Madrid.
9. D. Luis Fernandez Loi- gorri.	Al servicio del distrito de	Oviedo.
10. D. Matias Menendez de Luarca.	Profesor de la Escuela.	Madrid.
11. D. Antonio Luis An- ciola.	Al servicio del distrito de.	Oviedo.
12. D. José Caminero.	Ayudante de la Escuela.	Madrid.
13. D. Francisco Baltasar Urúburu.	Al servicio del distrito de Córdoba.	Ciudad-Real.
14. D. Mariano Perez San- ta Cruz.	Id. de Guadalajara.	Hiendelaencina.
15. D. Luis Natalio Mon- real.	Id. de Zamora.	Leon.
(Supernumerario) D. Eloy Cosío y Cos.	Id. de una empresa particu- lar.	Río-Tinto.
16. D. Joaquin Boguerin.	Id. del distrito de.	Búrgos.
17. D. Calisto Andrade y Guerra.	Id. de.	Granada.
18. D. José Navarro.	Id. de.	Murcia.
19. D. Martin Gaitan de Ayala.	Profesor de la Escuela.	Madrid.
20. D. Florentino Zabala.	Al servicio del Estableci- miento de.	Río-Tinto.
21. D. Francisco García Araus.	Id. de.	Id.
22. D. Viceate Martinez Villa.	Id. del distrito de.	Murcia.
23. D. Pedro Fernandez Soba.	Id. de.	Valencia.
24. D. Luis Barinaga.	Oficial de la Junta.	Madrid.
25. D. Justo Egozcue y Cia	Al servicio del Estableci- miento de.	Almaden.
26. D. Gregorio Esteban de la Reguera.	Id. de.	Linares.
27. D. José Luis Arrue.	Id. del distrito de.	Córdoba.
28. D. Pedro Salterain.	Al servicio del Estableci- miento de.	Almaden.

NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
29. D. Francisco	Madrid	
Dávila.	Id. del distrito de.	Granada.
30. D. Amalio Gil y Maestre.	Al servicio del distrito de Huelva.	Sevilla.

Ingenieros segundos.

1. D. Félix Sanchez Blanco.	Al servicio del distrito de	Santander.
2. D. Gervasio Irisarri.	Id. de Vizcaya.	Bilbao.
3. D. José María Jimenez.	Id. al de.	Murcia.
4. D. Manuel del Villar y Labin.	Id. id.	Huelva.
5. D. Domingo Dominguez.	Id. id.	Guadalajara.
6. D. Raimundo Jordá.	Id. id.	Barcelona.
7. D. Eduardo Riu.	Prácticas en.	Almaden.
8. D. Estanislao Tornos.	Id.	Linares.
9. D. Miguel Valladolid.	Id.	Rio-Tiuto.
10. D. Joaquin Izquierdo.	Id.	Almaden.
11. Vacante.		
36. Id.		

Ingenieros jubilados.

1. Illmo. Sr. D. Guillermo Schulz. Inspector general.
2. D. Francisco de Sales Garcia. Gefe de 1.^a clase.
3. Sr. D. Joaquin Eizaguirre. Gefe de 1.^a clase, con la consideracion de Inspector de distrito.

Escalafon del cuerpo de Auxiliares de Ingenieros de Minas en 1.º de Enero de 1869.

NOMBRES.	DISTRITOS EN QUE SIRVEN.
1. D. Juan Cabanillas Perez.	Almería.
2. Pablo Yegros.	Ciudad-Real.
3. Serafin de Torres.	Murcia.
4. Eduardo Rodriguez San Pedro.	Oviedo.
5. Pablo Sainz Lozano.	Burgos.
6. Domingo de Oteyza.	Zamora.
7. Antonio Sabau.	Madrid.
8. Luis Francisco Tortosa.	Almería.
9. Agustin Aguilar.	Zaragoza.
10. Francisco Javier Ezquerria y Ruiz.	Junta de Minería.
11. Eduardo Reyes.	Id.
(Supernumerario) José Fernandez de Castro	Santiago de Cuba.
12. Sergio Miguel Cañat.	Murcia.
13. José María Dominguez.	Granada.
14. Gaspar Torrente Molada.	Ministerio de Fomento.
15. Vicente Santos Ramos.	Junta de Minería.
16. Juan Caballero Sanchez.	Murcia.
17. Antonio Sanchez.	Almería.
(Supernumerario) D. Manuel Allende	Vizcaya.
18. Adolfo Ruiz Arévalo.	Barcelona.
19. Valentin Junquera.	Santander.
20. Joaquin Cabanillas Pérez.	Badajoz.
21. Magin Joaquin Rivas.	Barcelona.
22. Julian Arenas.	Leon.
23. Guillermo Ramon Flores.	Coruña.
(Supernumerario.) Pedro Masnou Gomez.	Filipinas.
24. Ramon Arroyo.	Murcia.
25. Tomás Laureano Gallego.	Sevilla.
26. Bruno Julian Mañas.	Valencia.
27. Rafael Ramirez.	Guadalajara.
28. Félix Mir y Rolandi.	Córdoba.
29. Eugenio Rey.	Almería.
30. Francisco Vallduvi y Vidal.	Vizcaya.

VARIETADES.

Terremotos.—Por indicacion del Sr. Prado tuvo á bien encargarse de llevar nota de los terremotos que se sintiesen en Torreveja, puerto de mar á 4 leguas de Orihuela, el ilustrado director de aquellas Salinas D. Sergio Suarez. En 1860 observó 1 en Enero, 1 en Febrero, 1 en Marzo, 2 en Abril, 3 en Junio, 3 en Julio, 1 en Setiembre, 4 en Octubre y 6 en Noviembre (dos de ellos en un solo dia). En 1861 observó 9 en Enero (de los cuales dos tuvieron lugar en un solo dia y cuatro en otro á diferentes horas), 1 en Febrero, 1 en Marzo, 1 en Mayo, 3 en Junio (dos de ellos en un dia), 5 en Setiembre (tres de ellos en un dia), 1 en Noviembre y 1 en Diciembre.

De forma que en aquel territorio hubo 22 terremotos en cada uno de los dos últimos años, y en los demás viene á suceder otro tanto poco mas ó menos. No dejaria de ofrecer interés conocer la amplitud de estos movimientos del suelo en aquel punto, tomando nota de los que se sintiesen en los pueblos inmediatos, como Orihuela, Murcia, Cartagena, Elche, Alicante y aun Almazarron y el Cabo de Gata, donde toman bastante extension las rocas volcánicas.

La erupcion del Vesuvio que comenzó en 8 del mes anterior, acompañada de terremotos y elevacion del suelo en aquella comarca, no influyó nada en la de Torreveja, donde del 29 de Noviembre al 30 de Diciembre no se sintió ningun terremoto.

Muy útil seria observar en este último pueblo las agujas del aparato de variacion de Lamont y un sismógrafo electro-magnético.

Títulos de minas.—La Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, recuerda en la *Gaceta* del 13, que debiendo expedirse los títulos de minas en lo sucesivo en papel del sello tercero, cuyo precio es 100 reales, en vez del sello de ilustres que antes se empleaba y costaba 60, para que no se retrase su expedicion, los interesados que tengan expedientes de esta clase pendientes de resolucion en el ministerio de Fomento, y hayan satisfecho solamente la cantidad de 60 reales, deben presentar desde luego los 40 de diferencia en el papel de reintegro correspondiente, para que no sufra retraso la expedicion de dichos títulos.

Importacion de carbon de piedra en 1861.— Aunque de varios puertos no hemos podido alcanzar todavía la verdadera balanza del carbon extranjero desembarcado en ellos, vamos á calcular la

importacion en la Península con la posible proximidad, seguros de que no hemos de pecar de exageracion en nuestros cálculos, lo cual se verá examinándolos detenidamente.

En Barcelona durante el año 1861, se han desembarcado 1.973.045 quintales castellanos, que hemos calculado siempre al precio de 10 reales quintal.

En Cádiz, segun los datos que tenemos á la vista, podemos calcular que se han desembarcado en todo el pasado año, 1.300.000 quintales á 9 rs. el quintal.

Suponemos que en los restantes puntos del Mediterráneo, tales como Huelva, Mátiaga, Almería, Cartagena, Alicante, Valencia, Tarragona é Islas Baleares, puntos de gran consumo por las fundiciones de metales, explotacion de ferro carriles y otras industrias, se ha desembarcado igual cantidad que en los de Barcelona y Cádiz; en este caso, pues, tenemos que ha ascendido á 3.273.045 quintales el carbon importado en dichos puertos, que en atencion á las diferentes distancias calculamos á 9 reales la unidad.

La cantidad y valor del carbon extranjero desembarcado en nuestros puertos del Mediterráneo en todo el año 1861 nos darán, pues, el resultado siguiente:

	Quintales.	Rs. vn.
En Barcelona.	1.973.045	19.730.045
En Cádiz.	1.300.000	11.700.000
En todos los demás puertos del Mediterráneo.. . . .	3.273.045	29.447.415
Totales.	6.546.090	60.877.865

La enorme suma de 61 millones que entregamos al extranjero por un artículo que con tanta abundancia poseemos, y cuando nos encontramos en la aurora de nuestro desarrollo industrial, bien merece, ciertamente, llamar la atencion de los bombres de negocios y la del gobierno, para fomentar y facilitar la explotacion de un elemento que se ha hecho la palanca de movimiento y bienestar de las naciones.

(Las Novedades.)

ANUNCIOS.**ARANCEL DEL PAPEL SELLADO.**

Librito de una utilidad y baratura, en el que se encuentran por orden alfabético todos los casos en que se exige el uso del papel sellado ó timbre, su clase y precio.

EL INSEPARABLE, ALMANAQUE PARA 1862.

Este almanaque no es menos útil que el librito anterior, por los datos curiosos que contiene como son: parte de Estadística, Correos, Telégrafos, Reglamento para el servicio doméstico, Teatros, Tarifas de precios de ferro-carriles y Tablas para seguros sobre la vida de «La Española.»

Uno y otro se hallan de venta en las principales librerías y kioscos de esta corte; sus precios, el Arancel un real y el Almanaque, doce cuartos.

AGENDA DE BUFETE

ó LIBRO DE MEMORIA DIARIO PARA 1862, CON NOTICIAS Y GUIA DE MADRID.

Un tomo en folio.

Precios para Madrid: 8 rs. encartonado y 13 encuadernado en tela á la inglesa.

Precios para las Provincias: Remitido (franco de porte) por el correo, 14 rs. encartonado, y 19 en tela á la inglesa.—En casa de los correspondientes de las principales provincias, á donde se ha mandado un surtido, á 10 y 15 rs.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.**ESTADISDISCA MINERA DE FRANCIA.**

Segun la estadística minera de la Francia, que se acaba de publicar, relativa á los años de 1853 hasta el de 1859, en este último se extrajeron de sus minas 74.825.718 quintales métricos de carbon, su valor 94.979.165 francos ó 1²⁶⁹ por quintal métrico. El consumo en dicho año fué de 130.636.618 quintales métricos. 20 años antes, en 1839, la producción fué de 29.948.613 q. m. y el consumo de 41.807.537.

En el referido año de 1859 los datos no son completos, pero en el de 1858 se hallaron en labor 292 minas de carbon, ocupando á 56.055 obreros, esto es, 40.447 en lo interior y 15.588 en lo exterior. Las máquinas de vapor ocupadas en estas minas fueron 700 con una fuerza en junto de 24.480 caballos y además 43 malacates.

Los referidos 74.825.718 q. m. de carbon correspondientes al año de 1859 se reparten del modo siguiente:

Antracita.....	6.885.758 q. m.
Carbon duro de llama corta...	9.550.065
Carbon graso de herreros.....	3.458.664
Carbon graso de llama larga.	50.668.838
Carbon seco de llama larga...	22.160.945
Lignito y estipita.....	2.121.450

Total..... 74.825.718

Tomo XIII. N.º 281. (1.º de Febrero de 1862.)

El precio de estas diferentes categorías al pié de las minas por quintal métrico y por término medio en los referidos años de 1853 al 59, ambos inclusive, es el siguiente :

Antracita.....	1 534
Carbon duro de llama corta..	1 264
Carbon graso de herreros.....	1 205
Carbon graso de llama larga..	1 217
Carbon seco de llama larga...	1 085
Lignito, estipita, etc.....	1 168

El precio en venta al pié de las minas y en los lugares de consumo en el año de 1858 fué en el primer caso de 1²² y en el segundo de 2⁴²⁵, lo que quiere decir que el transporte dobla el precio del carbon para el consumidor en Francia, y esto hace patente la necesidad de que lleguen á su conclusion las canales y los caminos de hierro.

En París el carbon de Valenciennes, que al pié de las minas vale 1¹⁶, se vende á 3⁷³; el de Bélgica, que al pié de las minas se gradúa sale á 0⁹⁰, cuesta 3⁷⁸, y la mayor parte del que allí se consume es de esta procedencia; el de Inglaterra que al pié de las minas se gradúa sale á 0⁷⁵ cuesta igualmente 3⁷⁸. Es de advertir que al entrar en París paga el carbon 70 céntimos por quintal métrico, que antes del año de 1854 eran solo 42.

En 1858 el consumo total de carbon en Francia se repartió del modo siguiente :

Fábricas y talleres industriales...	89.682.000 q. m.
Economía doméstica.....	20.119.000
Industria de los transportes.....	14.256.700
Minas y canteras.....	4.892.600
Total.....	128.950.300

La produccion de la turba en los 7 años de 1853 hasta 1859 fué de 29.994.383 quintales métricos y su valor el de 29.003.833⁵ esto es, á 0⁹⁹⁶ el quintal métrico.

En Francia la produccion del carbon aumenta sin duda de año en año, pero la cifra del déficit aumenta en una proporcion mayor. El ministro de Obras públicas en su exposicion al em-

perador dice que «esto no quiere decir que las minas francesas no puedan sostener la concurrencia extranjera, sino que las minas de los países limítrofes se hallaban mejor preparadas para desenvolver rápidamente su produccion y para satisfacer necesidades que no habian sido previstas todavía.» En esto creemos haya algo de exageracion. En 1859 entraron en Francia 55.710.900 quintales métricos de carbon, descontados 1.782.975 que se exportaron, cuyo valor al pié de las minas de donde procedian fué el de 96 millones de reales con muy corta diferencia. ¿Crée por ventura la Administracion de las minas en Francia que llegará día en que sobre allí carbon para exportar? Es eso bien poco probable por cierto.

Ocasion era esta para hablar de la importancia de las minas de carbon de piedra de España, que bajo ciertos puntos de vista es una materia que no ha sido tratada todavía. Día llegará, y no está muy lejano, en que lo hagamos.

Las minas de hierro de Francia ocupan por su número y su extension, el segundo lugar despues de las de carbon de piedra. En 1853 el número de minas de hierro en labor era de 99 y el de las veneras de 999. En 1858 el número de las primeras llegó á 158 y el de las segundas á 1.297.

En 1853 se produjeron en las minas y veneras de hierro 55.189.042 quintales métricos de mineral, su valor 10.807.892 francos ó 0³²⁵ por quintal métrico. En 1858 la produccion fué de 59.331.906 quintales, su valor 14.199.499 francos ó á 0³⁶⁰ por quintal. Estos 59.331.906 quintales métricos quedaron reducidos á 22.700.000 preparados para poder entrar en fundicion. En esto no se incluyen los gastos de transporte hasta el pié de los hornos, lo que hace subir los precios al doble, al triple, al cuádruplo, al séxtuplo y más todavía en algun punto.

En cuanto á las demás minas metálicas solo 27 estuvieron en labor en el año de 1853, 12 de galena argentífera ó de alcohol, 5 de antimonio, 6 de manganesa, 2 de cobre, 1 de zinc y 1 de estaño. El producto total de la extraccion ha sido de 1.087.465 francos, de cuya cantidad las tres quintas partes procedieron de las minas de galena argentífera.

La producción fué aumentando en los años siguientes; y en el de 1859 las minas en labor llegaban á 50, de las cuales eran 24 de plomo, 9 de antimonio, 8 de manganesa, 4 de cobre, 4 de zinc y 1 de estaño. El valor de los productos llegó á 3.572.417 francos, las dos terceras partes de cuya cantidad corresponde á los minerales de plomo.

La sal marina obtenida de las salinas, de minas y fuentes saladas ascendió en el año de 1859 á 582.251.300 kilogramos y su valor fué de 10.417.945 francos.

La sal que salió de minas y de fuentes saladas en 1858 fueron 985.225 q. m., su valor 3.491.837.

Una sola mina de grafito hay en Francia que se beneficia; y en 1859 produjo 75 quintales, valorados en 500 francos, ó sea 4 francos el quintal.

Las minas de betún que se benefician son también en corto número y se hallan en 7 departamentos. En el año de 1859 produjeron 533.466 quintales métricos, su valor 571.491 francos.

El impuesto fijo y el proporcional ascendieron en todas las minas á 1.142.807 francos.

El número de muertos y heridos en la labor de las minas y canteras, aunque en estas últimas no se puede tomar razón exacta de todos los accidentes, fué en el año de 1857 de 1.950, esto es, 8,5 por 1.000, de los cuales fueron muertos 308. Solo en las canteras murieron 96 y fueron heridos 555. 1.043 de estas desgracias resultaron por hundimientos, 63 por explosiones de gas hidrógeno carbonado, 142 por los barrenos, 25 por asfixia, 2 por inundación, 426 por rupturas de máquinas, cables y caída de cuvas de extracción y 249 por caídas de obreros en los pozos.

En cuanto á la metalúrgia son sumamente notables los resultados de la del hierro. En 1859, pues no hablaremos de los demás años, tanto en hierro colado para afino ó para moldeo en segunda fusión, como en hierro colado de primera fusión, con coque ó con carbon vegetal, se produjeron 8.561.525 quintales métricos, cuyo valor se gradúa en 116.653.084 francos.

En el mismo año se han librado al comercio 1.067.514 q. m. de barras carriles, su valor 27.874.467 francos.

En el mismo año se produjeron con carbon vegetal, con el de piedra ó empleando uno y otro 5.200.992 quintales métricos de un valor de 157.657.635 francos.

En el propio año se fabricaron 695.656 quintales métricos de palastro con un valor de 31.415.971 francos.

En arambre en el mismo año se fabricaron 255.548 quintales métricos, cuyo valor se gradúa en 55.602 cada uno.

El acero de forja producido en el mismo año fué de 152.456 quintales métricos, su valor 8.310.542 francos; el de cementación de 58.105 quintales métricos, su valor 4.009.487 francos, y el fundido de 39.155 quintales métricos, su valor 4.128.965 francos.

En cuanto á otros metales en 1859 se produjeron 67.226 quintales métricos de manganesa preparada, su valor 405.795 francos; 88.289 de cobre, su valor 23.832.250; 76.600 gramos de oro, 48.591 kilogramos de plata y 410.158 quintales métricos de plomo y litargirio con un valor las cuatro últimas especies de 36.685.225 francos. Pero es preciso advertir que los minerales y materias con que se obtuvieron estos resultados procedían en una buena parte del extranjero, esto es, de España, Inglaterra, Saboya, Italia, Rusia, Africa, Chile, Bolivia, el Perú y la Australia. Es de advertir igualmente que en 1816 según un estado por años que se inserta en la obra, los mismos productos anteriores solo produjeron 775 quintales métricos de manganesa, 1.642 id. de cobre, 500 kilogramos de plata y 1.254 de plomo y litargirio, productos que fueron aumentando de año en año.

El ministro en su exposición al emperador no deja de decir que, independientemente de los minerales de hierro, hay en Francia numerosos criaderos metalíferos, y que si son de poco producto esto se explica en gran parte «por las situación y el modo de yacimiento de la mayor parte de nuestros criaderos que hacen que su beneficio sea difícil al mismo tiempo que costoso.» Lo cual no quiere decir otra cosa sino que los criaderos referidos son pobres. No nos parece mal sin embargo que el ministro rehuya emplear esta palabra, que era la mas propia.

Otras muchas naciones hay cuya minería es nula ó menos

importante que la de Francia, que solo de los combustibles minerales obtiene un valor de 471 millones de reales, incluso el de la turba. En España los valores creados por la industria minera solo ascienden sin las salinas á 244.990.672 rs., aunque creemos baja esta cifra. Sin embargo de buena gana trocaríamos nuestra riqueza en metales por la de aquella nacion en combustibles, y esto lo haríamos, estamos por decir, aun cuando las Californias de hoy fueran de España.

A cargo de los ingenieros de minas se hallan tambien en Francia las máquinas de vapor en lo tocante á su buen estado y á la observancia de los reglamentos á las mismas referentes.

En 1859 habia, fuera del servicio relativo á los caminos de hierro, 16.257 calderas coloríferas, 16.709 id. motrices y 13.691 máquinas con la fuerza de 169.166 $\frac{3}{4}$ caballos.

En los caminos de hierro 3.048 locomotoras para 9.084 kil. de ferro-carriles, que condujeron 52.405.021 viajeros y 19.947.977 toneladas.

En la navegacion marítima se ocuparon 188 buques de vapor, no comprendidos los de guerra, que condujeron 960.140 viajeros y 630.060 toneladas.

En la navegacion de los rios, lagos y canales se ocuparon 382 buques de vapor, que condujeron 2.811.287 pasajeros y 3.245.628 toneladas.

Habia además en dicho años 50 buques de vapor ocupados en la limpia de los puertos, y 96 estacionales solo con calderas caloríferas para legia en los rios y canales.

En suma, habia en el referido año un total de 17.873 máquinas de vapor con la fuerza de 513.092 caballos vapor, ó 1.539.276 caballos de tiro, ó 10.774.932 hombres. En 1840 estas cifras habian sido respectivamente de 2.873—56.422—169.266 y 1.184.862.

Aconsejamos el estudio del volúmen de que acabamos de ofrecer un ligerísimo extracto, y que contiene 732 grandes páginas.

CASIANO DE PRADO.

PREPARACION MECÁNICA.

Nuevo método para colgar las mesas de sacudimiento.

Diferentes veces hemos encarecido la importancia de la preparacion mecánica de los minerales que se someten á los diversos sistemas de tratamiento metalúrgico, sobre todo en nuestro pais, en que abundando poco el combustible en los distritos en que está mas desarrollada la industria, hay necesidad de economizarle por todos los medios posibles, siendo el mas eficaz y provechoso la concentracion de las menas, con lo que se las descarta de una gran parte de materia inútil, cuya fusion se hace á expensas de un exceso de carbon, que puede aprovecharse en dar mayor ensanche al tratamiento.

Un taller de preparacion mecánica, si ha de comprender los diferentes aparatos que están en uso en otros paises, exige un capital de cierta consideracion, no solo porque es indispensable fuerza motriz, que puede proporcionar una caída de agua ó el vapor, sino porque el montar todos los aparatos es difícil en los puntos en que la mecánica ha hecho pocos progresos, en que hay una grande escasez de operarios inteligentes, y en que las maderas de construccion son caras y poco abundantes. Por eso cuando un ingeniero es llamado á montar un establecimiento de esta clase, se vé obligado á estudiar bien las condiciones de localidad y adoptar en sus aparatos los sistemas mas sencillos y económicos, con tal que le conduzcan de un modo completo al objeto que se propone.

Hace poco tiempo hemos montado dos talleres de preparacion mecánica en Cartagena, para concentrar minerales de diversa índole; en la mina *Bilbaina* el uno, para minerales de plomo sulfurado, en la fábrica de fundicion *El Sol* el segundo, para carbonatos y sulfuros. En uno y otro hemos adoptado un método nuevo para colgar las mesas de sacudimiento, sumamente sencillo y económico, de cuya descripcion no hemos querido

ocuparnos hasta que la sancion de una práctica de dos años ha venido á hacerle recomendable. Por eso no dudamos en darle á conocer, en la persuasion de que hacemos un bien á las empresas que se encuentran en el caso de utilizar la preparacion mecánica para aumentar el valor de sus minerales y aprovechar residuos tan pobres como los que se funden en aquel pais, que apenas llegan á 5 por 100 de plomo.

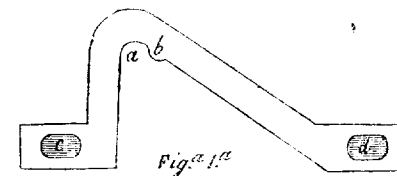
Sabido es que las mesas de sacudimiento usadas en la preparacion mecánica, están suspendidas por cuatro cadenas de hierro, dos á la cabeza y otras dos al pie de aquellas; que unas y otras necesitan una gran armadura de madera, ó por lo menos pies derechos de gran espesor trabados convenientemente entre sí por medio de traviesas, para que conserven su verticalidad: sujetas las cadenas de la cabeza de la mesa á esta armadura de una manera fija, las del pié, alargándolas ó acortándolas, ya por medio de tornillos con tuercas, ya arrollándolas á una especie de árbol, cambian á voluntad la horizontalidad del aparato; esto es, permiten que este forme un plano inclinado mas ó menos descendente, segun es la materia mineral que se trata de concentrar.

Se ha procurado simplificar cuanto es posible esta armadura, de que penden las cadenas, porque prescindiendo de que se componen siempre de maderas de grande escuadría, que son caras, embarazan á los operarios y ocupan mucho sitio inútilmente; pero hasta aquí no se habia logrado el suprimirla, lo mismo que las cadenas (al menos no lo hemos visto en ningun pais de los que hemos visitado) y eso es justamente lo que hemos conseguido en los talleres mencionados de una manera completamente satisfactoria.

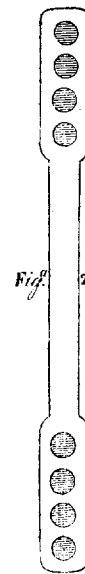
Si el objeto es, dijimos, suspender las mesas para que reciban la impulsión al aire, y una vez desviadas de su posición, vuelvan, en virtud de su peso á la primitiva, sufriendo las vibraciones que el sacudimiento ocasiona, lo mismo dará suspenderlas por la parte superior con cadenas colgadas, que apoyarlás en ejes convenientemente dispuestos, de modo que puedan recibir un movimiento de va y ven, exactamente igual al que reciben por el sistema antiguo, sin necesidad de cadenas ni armaduras

costosas, en un pais en que ni el hierro elaborado ni las maderas de construcción son artículos fáciles de adquirir.

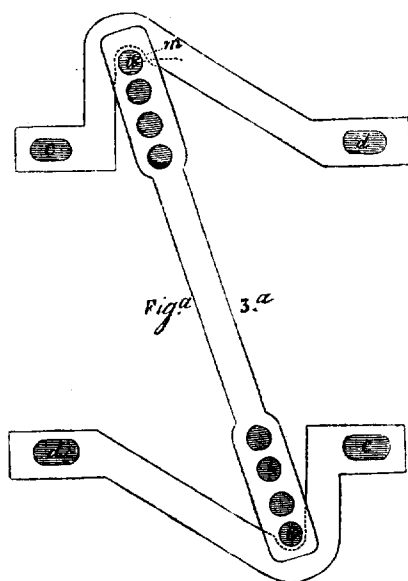
Y en efecto, con el sencillo aparato que se representa en el adjunto croquis, se llena el objeto con una gran economía.



La figura 1.ª representa una pieza de hierro colado, de forma plana, compuesta de dos piezas desiguales que forman un ángulo, cuyo vértice interior está sustituido por un semicírculo *a*, en que entra un eje: cerca de él hay un pequeño botón *b*, en la pierna mas larga, para evitar un resbalamiento del eje en este sentido: en *c* y *d* hay dos aberturas algo ovales, que reciben un pasador que sirve para sujetar esta pieza á la mesa; habiendo preferido la forma oval, para que estos pasadores tengan un pequeño juego. De estas piezas se colocan cuatro en cada mesa, dos á cada costado respectivamente y correspondiéndose en la misma línea transversal: la una á 0,™20 de la cabeza, y la otra á igual distancia del pié de la misma, todas en la situación que representa la figura.



Debajo de ellas, y en situación inversa, se sujetan del mismo modo otras cuatro piezas exactamente iguales, en los largueros de madera que forman en el piso el cuadro ó hueco en que juega la mesa, y se enlazan dos á dos respectivamente por medio de una barra ó columna de la forma y dimensiones que representa la figura 2.ª, viniendo cada par á hallarse en la situación de la fig. 3.ª



La barra ó columna (fig. 2.^a) tiene en sus dos cabezas cuatro agujeros cilíndricos, por los cuales entra un pasador, para sujetarla al ojo semicircular *a* (fig. 1.^a) y este número de agujeros permite levantar mas ó menos la cabeza ó pie de la mesa para darla distintas posiciones.

Comprendido este sencillo mecanismo, es muy fácil darse cuenta de su modo de trabajar. La mesa recibe el golpe en su cabeza por medio del tope de una excéntrica, y jugando como juegan libremente los dos ejes *a* y *e* (fig. 3.^a) es impelida hácia adelante en una corrida de 0,^m06, á la par que el 1.^o de aquellos describe el arco *am*: cuando ha cesado el efecto de la fuerza impulsiva, la mesa, en virtud de su propio peso y el del mineral que contiene en su superficie, al volver á recobrar su posición primitiva, y por efecto de la velocidad adquirida en inversa dirección, choca con un travesaño, que, paralelamente á su ancho, hay fijo en el piso, cerca de donde obra el tope de la excéntrica, y es de nuevo impelida hácia adelante, aunque con menos fuerza, recibiendo un segundo golpe de otro tope, terminado este efecto

y continuando así de una manera normal. Favorece extraordinariamente estos movimientos la posición inclinada de la columna que une cada par de piezas, la cual se separa de la vertical 0, 22.

De este modo, pues, se ha conseguido simplificar uno de los aparatos mas difíciles de manejar en la preparación mecánica de los minerales, ahorrando maderas, y desembarazando el local en que juega, de modo que no se ve ni un solo pié derecho al frente de las mesas, y se economizan las composturas y entretenimiento que se originan siempre por el antiguo sistema.

Las mesas del taller de la mina *Bilbaina* están manejadas por muchachos de 10 y 12 años y esto solo las recomienda al interés industrial. Este y no otro ha sido el móvil que nos ha inducido á dar á conocer este nuevo sistema á nuestros compatriotas, que no tiene otro mérito que la sencillez (1).

En otra ocasión haremos públicos varios detalles y quizá la descripción completa de este establecimiento, que cremos á la altura de otros del extranjero que se tienen por notables, si no nos engaña, en causa propia, nuestro modo de ver los resultados obtenidos hasta el día.

JOSÉ DE MONASTERIO.

(1) Escusamos advertir que si el ligero croquis que presentamos, no fuere bastante para dar una completa idea del mecanismo, estamos dispuestos á facilitar cuantas noticias se nos pidan.

RESEÑA

SOBRE

LA HISTORIA, LA ADMINISTRACION Y LA PRODUCCION DE LAS MINAS DE ALMADEN Y ALMADENEJOS.

(CONTINUACION.)

En este estado de indecision siguió el Establecimiento hasta 1835 en que, para la resolucion de las cuestiones que incesantemente le agitaban, para llenar el inmenso vacío de sus Ordenanzas en armonía con las necesidades de la época, y como una secuela, en fin, del Real decreto orgánico del Cuerpo de minas de 21 de Setiembre de 1835, fué nombrada una Comision compuesta de los Sres. D. Manuel de la Puente y Aranguren, Superintendente de Almaden, D. Fernando Caravantes, Director de sus minas, D. Juan Angel Madariaga y D. Antonio Caravantes, inteligentes empleados de Administracion en aquel Establecimiento. Fruto de esta Comision fueron las bases para unas Ordenanzas, redactadas con gran copia de datos, con un método y una precision notables, si bien respetando ciertos añejos principios que habian calificado de viciosos las elocuentes lecciones de la esperiencia. Examinadas estas bases por una Junta compuesta de D. Rafael Cabanillas, Director general de minas y D. Manuel de la Cerda, Oficial del Ministerio de Hacienda, fueron aprobadas con ligeras modificaciones y aclaraciones en 19 de Octubre de 1835, y puestas en ejecucion desde primero de Enero del siguiente año. El complemento de este trabajo preliminar, que mandó llevarse á cabo por la Real orden de su aprobacion, debemos inferir no se haya redactado por el silencio que reina sobre este punto, y es tanto mas sensible esta falta, cuanto que las bases preliminares de 1835 da-

ban derecho á esperar la mas concienzuda, la mas metódica de las Ordenanzas de Almaden.

Sin embargo de que estas bases no son otra cosa que principios generales adecuados al Establecimiento de Almaden y la síntesis, digámoslo así, de su reglamento, consignáronse en ellas algunas observaciones importantes desatendidas unas, realizadas otras; pero que todas debieran llamar la atencion del que haya de llevar á cabo la enojosa é indispensable tarea de completar esta obra. Distinguense entre ellas el estudio comparativo de las diferentes clases de trabajo que pueden ocurrir en las minas, esto es, por *jornal*, *ajustes* ó *contratas*, todas las cuales, si bien tienen sus ventajas é inconvenientes, la comision, y en su apoyo la Junta consultiva, no pueden menos de inclinarse á favor del último sistema, lo que no solo es digno de recomendarse, en nuestro concepto, por razones de una aplicacion general, sino tambien por circunstancias particulares del Establecimiento de Almaden.

Propónese en dichas bases la supresion de la factoría, ya por los inmensos gastos que ocasiona, ya por los vicios y abusos á que dan lugar los servicios que abraza y que debieran contratarse. Medida reclamada mucho tiempo antes, pero siempre desoída. Fijase la sucesion de mando del Superintendente en el Director facultativo, en apoyo de la Real orden de 10 de Junio de 1834 y en armonía con el Real decreto orgánico de 21 de Setiembre de 1835, por el cual se destinaba, como Director general del Establecimiento, un Inspector de primera clase con el sueldo anual de 20.000 rs.

Señálase la conveniencia de la supresion del resguardo, substituyéndole por una guarnicion permanente; medida recomendada por principios de economía y buen gobierno y que, así como otras varias, ha sido desgraciadamente desatendida.

Despues de las bases de 1835 solo encontramos digno de mencionarse en la administracion de aquellas Minas, el Reglamento de sus almacenes, redactado por D. Antonio Caravantes, oficial primero de la Contaduría, y puesto en práctica desde 1.º de Enero de 1842. Claridad en las atribuciones, conocimiento exacto de los fraudes é informalidades, orden y sen-

cillez en la documentacion prescrita , tales son las dotes que sobresalen en este Reglamento , no del todo vigente.

Hacia el año de 1835 se ocupaba tambien en la redaccion de unas Ordenanzas el Superintendente á la sazón D. Manuel de la Puente y Aranguren, en cuyo trabajo, ya bastante adelantado, fué sorprendido por las hordas facciosas que en 1836 invadieron el territorio de Almaden.

Fuera enojoso señalar las órdenes que han precedido, acompañado y sucedido á los documentos administrativos que acabamos de recorrer y seria difícil, sino imposible, manifestar las prescripciones derogadas y las que rigen todavía las dependencias del Establecimiento que nos ocupa. El escrutinio mas detenido y mas severo se pierde entre el cúmulo de providencias espeditas, hoy vigentes y mañana reprobadas. Urge, pues, poner un término á este confuso, mare-magnum. Señalados están los abusos, reconocidos los vicios y descubiertos los obstáculos; fuerza es destruir los unos, corregir los otros, y allanar de una vez para siempre, el ancho sendero por donde las Minas de Almaden deben de marchar á su prosperidad y su fomento. Mas para reconstruir este edificio que nosotros, como nuestros antepasados, venimos apuntalando para sostenerle, en lugar de reedificarle, es necesario reconozcamos la índole especial de su destino; que formemos nuestro plan en armonía con los adelantos y las necesidades de la época; que rompamos la valla con que le sujetan las antiguas y perjudiciales prescripciones; que no vaciemos otra vez mas nuestro pensamiento en la gastada turquesa de añejas y viciosas formas.

Para concluir este resumen creemos á propósito insertar un índice cronológico de los Superintendentes y Directores facultativos de las Minas de Almaden desde mediados del siglo XVII, en que empezaron á ser administradas por cuenta del Estado, hasta principios del siglo actual (1).

(1) Anteriormente á 1646, en 22 de Abril de 1527, fué nombrado Administrador y gobernador de aquellas Minas, D. Ambrosio Rótulo, para desaguar, labrar y reedificar el pozo del metal de azogue que está jun-

Por Real cédula de 25 de Agosto de 1646, se le confirió la administracion de aquellas Minas á D. Mateo Naquelio, con los mismos privilegios y emolumentos que la sirvió en tiempo de los Fúcares, desempeñando este destino hasta 12 de Julio de 1651.

Por otra de 9 de Noviembre de 1647 fué nombrado Superintendente D. Juan Alonso de Bustamante, el primero que obtuvo este título, mandando retirar á Naquelio á Madrid que continuó, sin embargo, con el goce y privilegios de su destino, del cual volvió á tomar posesion en 1649.

Por otra de 30 de Marzo de 1649 se nombró Superintendente á D. Juan Zubiaurre, por suspension de Bustamante y hasta el regreso de D. Mateo Naquelio, pasando el primero al destino de Contador.

Por otra de 31 de Julio de 1651 se nombró Superintendente al Contador D. Juan Balor, sirviendo hasta Febrero de 1662.

Por otra de 23 de Enero de 1652 recayó el mismo destino en D. Juan de Salazar Otañez.

En 29 de Febrero de 1653 se nombró Superintendente á D. Juan Manuel Otañez sirviendo este destino hasta 4 de Febrero de 1655.

En 21 de Febrero de 1656 fué nombrado Superintendente D. Juan Rodriguez Ariar, que sirvió este empleo hasta 2 de Julio de 1656.

En 27 de Mayo de 1656 lo fué D. Pedro del Pozo Bustamante, que sirvió desde 3 de Julio de 1656 hasta 28 de Agosto de 1665.

En 31 de Mayo de 1665 fué nombrado para igual destino

to á la Villa del Almaden; con un pliego de Instrucciones para la mayor saca de la piedra del metal de azogue, beneficio de los montes, etc. A este funcionario sucedieron, con atribuciones análogas, varios comisionados régios, segun se ha visto en el capítulo anterior, hasta el citado año de 1646.

D. Fernando Caniego de Guzman, desempeñándole hasta 25 de Noviembre de 1668.

En 7 de Noviembre de 1668 fué nombrado Superintendente D. Antonio Torices hasta 15 de Junio de 1672.

En 14 de Diciembre de 1671 se confirió la superintendencia á D. Bernardino Tirado y Leiva que la ocupó hasta 4 de Setiembre de 1675.

En 27 de Julio de 1677 fué nombrado D. Baltasar de Montoya, cesando en 20 de Noviembre de 1680.

En 9 de Agosto de 1680 lo fué D. Juan de Feloaga Ponce de Leon.

En 7 de Setiembre del mismo año, se agració con este destino á D. Antonio Muñoz de Castilblaque, que lo desempeñó hasta el año de 1682.

En 21 de Octubre de 1682 se nombró Superintendente á don Pedro de Ayala Rojas, cesando en 10 de Abril de 1685.

En 11 de Abril de 1685 se nombró segunda vez á D. Antonio Muñoz de Castilblaque, disfrutando este destino hasta 2 de Agosto de 1689.

En 31 de Diciembre de 1689 fué nombrado tercera vez don Fernando Caniego de Guzman. Sirvió este destino hasta 21 de Noviembre de 1696.

En 17 de Octubre de 1696 se nombró Superintendente á don Miguel de Unda y Garibay, hasta 18 de Mayo de 1700 en que fué suspendido.

En 3 de Mayo de 1700 vinieron á pesquisar al anterior, D. Fernando Caniego de Guzman y D. Francisco Fernandez Portolegre, hasta 19 de Noviembre de 1700, en que volvió á ejercer su empleo el Sr. Unda, continuando en su posesion hasta el 11 de Setiembre de 1705.

En 14 de Junio de 1705, fué nombrado Superintendente, y para concluir la comision girada contra el Sr. Unda, D. Diego Valdés y Giron, permaneciendo hasta el 26 de Agosto del mismo año en que volvió á tomar posesion D. Miguel de Unda, hasta el 24 de Agosto de 1709.

En 1.º de Setiembre del mismo año, nombróse interinamente á D. Diego Valdés y Giron, ejerciendo este destino desde el

25 del espresado Setiembre, hasta 26 del mismo mes de 1729.

En 15 de Setiembre de 1729 se confirió la superintendencia á D. José Cornejo é Ibarra, desempeñándola hasta 5 de Agosto de 1734.

En 28 de Abril de 1735 fué nombrado Superintendente D. Alonso Cortés de Salazar, que hizo entrega de su destino en 2 de Junio de 1742.

En 22 de Mayo de este año obtuvo el espresado cargo don Francisco Valero Ucedo y Cárdenas, cesando en 13 de Junio del mismo.

En 1.º de Julio de 1742 recayó la superintendencia en el Coronel D. Juan Montero de Espinosa, hasta 16 de Noviembre de 1745.

En 6 del mismo mes y año fué destinado por segunda vez D. Alonso Cortés de Salazar, continuando en este destino hasta 25 de Setiembre de 1748.

En 30 de Setiembre de 1748 fué nombrado Superintendente interino D. Francisco Berdum de Espinosa, permaneciendo hasta fin de Setiembre de 1749.

En 24 de Octubre de 1749 se nombró para el mismo cargo á D. Francisco Javier de Villegas, desempeñándole desde 17 de Diciembre del mismo año, hasta 2 de Setiembre de 1757, en que falleció, hallándose de órden de S. M., en el reconocimiento del rio Javalon.

En 15 de Setiembre de 1757 fué destinado á la Superintendencia D. Diego Luis Gijon y Pacheco, que la desempeñó desde 20 de Octubre de 1760 hasta 27 de Agosto de 1773.

En 13 de Octubre de 1773 se nombró para igual destino á D. Gaspar Soler Ruiz de Lope, en el que permaneció hasta 4 de Marzo de 1782.

En 18 de Enero de 1782 obtuvo la Superintendencia D. José Agustin Castaño hasta 1786.

En 4 de Junio de este año, se nombró en comision á D. Gaspar Soler, cesando en 4 de Mayo de 1789.

En 2 de Abril del mismo año fué nombrado en comision D. José de Rojas y Hierro, hasta 23 de Julio de 1800 en que cesó.

En 22 de Noviembre de 1799 se confirió al Ingeniero Comisario Ordenador, D. Tomás Perez Estala, la mas completa comision para reasumir el cargo de administrador y Superintendente, la cual desempeñó hasta 1801.

En 18 de Enero de 1802 substituyó al anterior el Brigadier D. Antonio Samper; hasta 27 de Junio del mismo año.

En 13 de Julio de 1802 tomó posesion de la superintendencia el Brigadier D. Felipe Ramirez, continuando en su desempeño hasta 12 de Setiembre del mismo año.

En 28 de Mayo fué nombrado Superintendente el Coronel é Ingeniero D. Pedro Hernando.

En 22 de Abril de 1804 recayó por segunda vez é interinamente la superintendencia en D. Tomás Perez, que la obtuvo hasta 30 del mismo mes y año que hizo entrega al Sr. Hernando.

Por Real órden del Consejo de la Regencia de 6 de Marzo de 1811, se nombró Superintendente interino á D. Juan Bautista Erro, que desempeñó este cargo desde 23 de Setiembre de 1812, hasta 5 de Abril de 1813 (1).

En 30 de Julio de 1815 se repuso en la superintendencia á D. Pedro Hernando, que la desempeñó desde 14 de Setiembre de dicho año hasta 1854.

En 15 de Octubre de 1822 reasumió la superintendencia y mandó interino de Almaden el comisionado especial de administracion y recaudacion del Crédito público y distinguido profesor de química, D. Domingo García Hernandez. Cesó en Junio de 1823.

Directores facultativos.

D. Francisco Nagle: desde 1750 hasta 1752.

(1) Por provision del Consejo Real de Castilla, fecha 19 de Agosto de 1814, se restableció la jurisdiccion ordinaria y gobierno de Almaden á la Superintendencia de las Minas, segun lo estaba en el año de 1808, haciendo cesar al Ayuntamiento constitucional, reponiendo todas las autoridades y funcionarios públicos al estado que tenian antes de dicho año.

D. Carlos Nanning Köchler: desde 10 de Diciembre de 1755 hasta Julio de 1757, en que falleció.

D. Enrique Cristóbal Storr: desde 1757 hasta 1785 en que fué jubilado. Fundó la Escuela práctica de Capataces.

D. Juan Martin Hoppensack: desde 1785 hasta Setiembre de 1792, en que terminó su contrata.

D. Matias Angulo: desde 1795 hasta 1799 en que la substituyó.

D. Tomás Perez Estala: desde 1799 hasta 1800.

D. Felipe Ramirez.

D. Tomás Perez Estala, por segunda vez, hasta que la substituyó en 1803.

D. Diego Larrañaga que, con varias interrupciones desempeñó su direccion hasta el año de 1808 en que se vió obligado á expatriarse.

CAPITULO III.

ESPLOTACION ROMANA.—ESPLOTACION ÁRABE.—TRABAJOS DE LOS FÚCARES.—ORÍGEN DE LA MINA DEL POZO.—SISTEMA DE LABOREO Á ÚLTIMOS DEL SIGLO XVI Y PRINCIPIOS DEL XVII.—ARRANQUE, FORTIFICACION, TRECHEO, ESTRACCION Y DESAGÜE.—INTRODUCCION DE LA PÓLVORA EN ALMADEN.—MODIFICACION DE LOS BARRENOS DE MINA.—FORZADOS.—GASTOS DEL ESTABLECIMIENTO.—DIRECTORES ALEMANES.—SISTEMA DE LABOREO ANTES DE HOPPENSACK.—REFORMAS.—ESTABLECIMIENTO DE LA MÁQUINA DE VAPOR.—ARCOS DE MAMPOSTERÍA.—SITUACION PELIGROSA DE LAS LABORES.—INFORME DE D. TOMÁS ANGULO.—COMISIONES AL ESTRANGERO.—NOMBRAMIENTO DE LARRAÑAGA.—NUEVO SISTEMA DE LABOREO.—ORÍGEN DE LAS RESERVAS.

La falta de documentos unida al mal estado de los trabajos antiguos, obstruidos completamente unos y arruinados otros, nos impide dar una idea del sistema de arranque é importancia de la explotacion de las Minas de Almaden en la época de los Romanos, primeros exploradores sin duda del cinabrio sisaponense. Fácil es deducir, sin embargo, que sus explotaciones debieron ser muy limitadas. No hay en aquel territorio, cual en nuestras Minas de Rio-Tinto y otros puntos de la Península, esa multitud de pozos y socavones que, á la par que revelan la

existencia de grandes labores subterráneas, muestran el espíritu activo y emprendedor del pueblo romano. Por otra parte, las escasas aplicaciones del azogue en aquellos tiempos, y el monopolio que el Estado hacia de este producto, restringían su consumo promoviendo el contrabando, falsificándole ó adulterándole con minio. Por eso no era lícito la extracción del metal en las Minas, sino que la *vena* se conducía sellada á Roma, ascendiendo la exportación á solo 10.000 libras al año (unos 3263 kilogramos); por eso el gobernador de aquellas minas, guardaba cuidadosamente las llaves de los subterráneos, lo cual significa que el arranque era periódico y limitado (1).

La mina de las *Cuevas*, al N. E. de Almaden, es la única que ha podido ser observada en nuestros días, é indudablemente pertenece á la dominación romana, como lo comprueban las monedas encontradas en ella y el género de escavaciones, en las que no aparecen ni ligeros vestigios de haberse empleado la pólvora. Los taladros de barrenos que en el día se descubren en algunos puntos, son de trabajos ejecutados posteriormente (2).

(1) Celeberrimum ex Sisaponensi regione in Bœtica, miniaro metallo vectiga libus pop. Romani nullius rei diligentiore custodia. Non licet id ibi perficere excoquique. Romam perfertur vena signata, ad denamilia feré pondo annua. Roma autem lavatur, in vendendo pretio statuta lege ne modum excederet LXX in libran. Sed adulteratur multis modis, unde præda societati.

PLINIO. — *Naturalis historie*: lib. XXXIII: cap. VII.

(2) Fué descubierta en 1774 por Eugenio Abilero, siendo Superintendente D. Gaspar Soler, quien la mandó reconocer al Director D. Cristóbal Storr, colocando como en la nueva mina al primer maestro alemán, Jorge Eschembach. Para su gobierno se dictaron ordenanzas por el mismo Superintendente: visto el ningún fruto que de ella se obtenía, á pesar de haber trabajado hasta la profundidad de 80 metros (los romanos no escudieron de 70 á 80), fué abandonada en 23 de Marzo de 1794, á consecuencia de un informe del delineador D. Francisco de la Garza. En el *registro de las Monedas*, cerro de la Candelera, abierto por los años de

Desatrampadas algunas á últimos del siglo pasado, ha podido observarse que los romanos bajaban, bien por pozos, bien por gabrias inclinadas, ó cañas agrias, hasta encontrar los minerales, los que arrancaban completamente, abandonando el campo de explotación cuando á ello les obligaba la pobreza del mineral ó los hundimientos, consecuencia inevitable de la falta de fortificación.

Ninguna noticia tenemos sobre explotaciones en aquella comarca, posteriormente á la dominación romana y antes de la invasión de los árabes; es de presumir que aun estos mismos, si algo explotaron, debió ser en escala muy limitada, si se atiende á las continuas guerras en que se hallaban con los Reyes de Castilla y de Leon, y á la facilidad con que el territorio de las Minas pasaba de la dominación de los unos á la de los otros. El sistema de explotación árabe puede resumirse, por la época en que ha tenido lugar, á las siguientes palabras, transcritas de un privilegio de San Fernando y referente á aquellas Minas: *Quam unus puteus finitus fuerit et agitatus, incipiant facere alium puteum in ipso loco.*

Este principio de laboreo en aquellos remotos tiempos y los vestigios que de esta práctica quedaron impresos en el territorio de Almaden, nos demuestran la escasa importancia de las explotaciones de cinabrio antes de la edad media.

Cedidas las Minas de Almaden en arrendamiento en 1525 á los hermanos Marcos y Cristóbal Fuggars, empezaron estos con mayor actividad, pero concretando sus trabajos á la parte de poniente de la colina sobre que está edificada la villa, y sin duda sobre un criadero puesto ya al descubierto por explotaciones anteriores.

1795 á 1797, se halló en el fondo de un pozo antiguo una vasija de barro que contenía algunas monedas del tiempo de la República romana. En las minas de Guadalperal, Entredicho, la Culebra (cerro de San Lorenzo) y otras varias, se han encontrado también varias monedas y utensilios del tiempo de los romanos.

Como luego que terminaron su arriendo desaparecieron del Establecimiento todos los documentos relativos á este tiempo para ser trasladados al archivo de Calatrava, nos vemos en la imposibilidad de indicar cuál fuese el sistema de laboreo empleado, máxime cuando una gran parte de las labores, ó casi su totalidad, se hallan abandonadas desde el incendio de 1755. Sin embargo, llenaron este vacío con las escasas noticias, que relativamente á su administracion, dió el Sr. D. Francisco Javier de Villegas, Superintendente de aquellas Minas.

«Los Condes Fúcares, dice, hicieron asiento con el Rey, obligándose á dar cada año 4500 quintales de azogue, y no hay noticia de las condiciones del asiento, pero sí que las administraron y disfrutaron mas de 70 años continuos, y en el de 1645 cesaron en su administracion y no se halla en Contaduría papel del estado en que la dejasen ni del modo con que la beneficiaron.

»En aquel tiempo no hubo mas que una mina nombrada del *Pozo* con una puerta ó entrada al S. del cerro, donde estaba el metal y despues, por necesidad, le dieron otra á la parte del N. nombrándola boca de la *Contramina*.

»La profundidad de estas minas, segun algunos documentos recogidos fuera de la Oficina del Rey, fué de 600 pies, tenia 86 cañas y varios pisos; se disfrutó con piquetas, cuñas y martillos; está hundida ó inundada con metales, en la mayor parte de primera clase y quedaron muchos por disfrutar á causa de los hundimientos y mala direccion.»

«La fundicion de ellos se hacia por reberberacion, obra prolija y no sé si mas útil que la actual.»

«Sin embargo de no usarse de pólvora se consideró necesaria la madera para el disfrute de metales, y se consignaron muchas dehesas para su corta, y segun se estinguian se ampliaba la consignacion, pues aunque hubo Juez conservador y se creó despues el oficio de Guarda mayor, siempre continuaron los excesos con las cortas.»

«En el año de 1643 se concluyeron los asientos de los Fúcares y, tomada la Administracion por el Rey, se le encargó la

»Direccion de las minas, y su gobierno á D. Mateo Naquelio, por haber servido de Director á los Fúcares (1).»

La obra de Bowles consigna tambien algunos particulares sobre el sistema de laboreo empleado antes de su llegada á Almaden en 1735.

«Los mineros de Almaden, dice, nunca hicieron los socavones siguiendo la inclinacion de las vetas, sino perpendiculares, y bajan á ellos puestos en unos especies de cubos atados desde arriba con cuerdas, y de cuyo mal método se originó todo el desórden de la mina, porque al paso que los operarios penetran dentro de tierra, era forzoso que se apartasen de las vetas y las perdiesen. Para remediar este inconveniente, emprendian otro nuevo pozo al lado, el cual á poco tiempo, perdía del mismo modo la veta, y así se iban aumentando pozos y galerías con los mismos defectos. De aquí resultaba, además de la pérdida del tiempo y del trabajo, una exclusion casi total de la comunicacion del aire en lo profundo, porque el que entra por un socavon salia inmediatamente por el otro, y en lo hondo se sofocaban las gentes. Fuera de esto, tanto número de pozos y aquel laberinto de galerías llenas de un monte de maderos, despedian malos vapores y hacian de la mina una bóveda en el aire muy peligrosa, de la cual se desplomaban todos los días grandes pedazos (2).»

Segun se desprende de varios documentos que existen en los archivos de aquel Establecimiento, de fines del siglo XVII (55 años despues de terminar los Fúcares su contrato), las labores

(1) En tiempo de este administrador se hizo el socavon que hoy sirve de entrada á la mina del Pozo, segun se vé por la siguiente inscripcion que existe en el mismo, y cuyos caracteres, que debieran renovarse, apenas son descifrables.

EN XX DE FEBRERO DE MCXLIII SE COMENZÓ Á ABRIR ESTA CAÑA POR MANDADO DE EL SR. MATEO NAQUELIO ADMINISTRADOR DE ESTAS FÁBRICAS. SE ACABÓ EN XXIII DE XERE DEL DICHO AÑO.

El socavon de la mina del *Castillo*, se comenzó en el año de 1703.

(2) *Introduccion á la Historia natural de España.*

subterráneas para el arranque de minerales, se hallaban divididas en dos minas, la llamada del *Pozo* ó de la *Hoya* y la *Contramina* (1).

La entrada de la primera, situada á la falda S. del cerro de Almaden, constaba de un socavon por el que se penetraba á las diferentes escavaciones.

En sus labores mas profundas, que alcanzaban á 150 *estados*, habia varios sitios de explotacion conocidos con el nombre de *hurtos*, figurando entre los principales los de S. Bernabé, la

ESTADI

Estado que manifiesta la exportacion de plata y géneros plomizos

PLOMO AL RESPECTO DE

	Plata.		Alcohol á 55 rs. quintal.		Plomo elaborado.			Articulos al 75 por 100 para el aforo.					
	Marcos.	Quinta les.	5 por 100.		Perdi-gones.	Plan-chas.	Caños.	Quintales.					
			Rs. cnt.					Quints.	Quints.	Quint.	De alba-yalde.	De plomo.	De pint-ra.
Octubre....	1576	3479	3218	50	1301	463	164	»	»	»	»	»	»
Noviembre..	»	1474	2211	»	1440	2568	689	100	75	50	38	»	»
Diciembre..	1673	2481	3721	50	617	487	852	100	75	»	»	»	»
Total....	3249	7434	11151	»	3358	3518	1705	200	150	50	38		

(1) La antigua mina del Pozo no es la que hoy dia se conoce con este nombre, aun cuando tienen ingreso por la actual algunas labores de la primera. Esta parece fué abandonada por los años de 1590 á 1615, á la profundidad de 250 varas castellanas en donde segun aseguran varios

Cruz y otros: en cada hurto se colocaban tres ó cuatro *destajos*.

La *Contramina*, cuya entrada era el socavon, conocido hoy con el nombre de S. Francisco de Paula ó de la Huerta del Rey, se hallaba situada al S. del mismo cerro, y daba igualmente paso á diferentes labores subterráneas, con varios *hurtos* y *resolladeros*, recibiendo este nombre los pozos destinados á la ventilacion, bien fuesen interiores, bien comunicasen directamente con la superficie. (Se continuará.)

STICA.

verificada por el distrito de Adra en el cuarto trimestre de 1861.

71 REALES 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.					
155	124	239	191	25272	25764	28007	57741 84	62960 34
»	»	442	354	21678	12179	17343	35379 72	37590 72
9	7	386	309	28865	31483	33830	69019 20	72740 70
164	131	1067	854	76415	69426	79180	162141 76	173291 76

documentos antiguos, quedaron metales al tiempo de su abandono, dejándolos de disfrutar por el mucho costo que ocasionaba su desagüe y fortificaciones, pues el primero se hacia entonces á brazo.

Años.	MINERALES.		COBRE FINO.						TOTAL.	
	Metros cúbi- cos excavados.	Quintales mé- tricos que representan.	La Cerdá.		Planes.		Hacienda.		Arrobas.	Lib.
			Arrobas.	Lib.	Arrobas.	Lib.	Arrobas.	Lib.		
1859.	15.537	674.628	24.785	4	20.064	6	41.972	12	86.819	22
1860.	18.472	812.768	"	"	17.954	4	60.622	"	78.576	4
1861.	21.854	961.156	"	"	22.067	17	81.471	14	105.539	6

VARIEDADES.

Grave siniestro en la Hullera de Hatley.—Leemos en el *Diario de los Debates* de 21 de Enero último:

«Hemos dado cuenta del terrible suceso ocurrido estos últimos días en Shields, que recuerda la dolorosa catástrofe de las minas de Lalle en Francia.

Dijimos que 215 obreros y aprendices quedaron encerrados en una galería, á causa del hundimiento de las paredes del pozo de extraccion. Nuevas noticias del sábado y domingo que tomamos del *Times*, nos manifiestan que aun no se ha efectuado la salvacion de aquellos infelices, que están cuatro días há en un oscuro agujero invadido por el agua, y desprovistos de todo alimento

El sábado por la tarde solo separaba á los prisioneros una barrera de 33 pies de espesor, desgraciadamente atestada de maderos y materiales de un peso enorme; esperábase, sin embargo, franquear el obstáculo al siguiente día, y ver salir vivos de su cárcel á todos los prisioneros. Los cadáveres de Jorge Shays, de su hijo, de 16 años, y de Ralph Robson, tres de los cinco hombres precipitados con la caja al fondo del pozo de extraccion, fueron descubiertos y elevados á la superficie. La mina en que ha tenido lugar este accidente se compone de tres galerías: la alta, la media y la galería inferior, y en esta última se seguian los trabajos de explotación. Aparatos de ventilacion recientemente colocados aseguraban la salubridad de estas galerías, y en cuanto á su desagüe tenian una máquina de las mas poderosas que se han empleado en las minas de carbon, pues su fuerza asciende á 400 caballos.

Lo que explica el escaso progreso del trabajo de salvamento, es que no pueden trabajar á la vez mas que dos hombres, que bajan por medio de cuerdas y se hacen subir cuando el cansancio amortigua su trabajo para ser relevados por otros dos. La mina ha sido visitada por el Inspector del Gobierno y por muchos grandes propietarios de minas. Estos señores han examinado minuciosamente los sitios, y dado excelentes consejos para conseguir el mas pronto despejo de la entrada de la galería. Al mismo tiempo tenian lugar en la vecindad de la mina las escenas mas desgarradoras, porque habiendo corrido por todo el distrito la nueva del siniestro, acudian de todas partes hombres, mujeres y niños de la poblacion minera, ofreciendo su concurso para el salvamento y se preparaban á socorrer por todos los medios á las víctimas del accidente. El centro de

atraccion era la boca del pozo, y la policia tuvo mucho que hacer para apartar esta muchedumbre, indiscretamente curiosa.

Nuevas mas recientes han llegado despues, pero poco satisfactorias. M. Coulson, el maestro de desagüe de Durham, hombre muy hábil en su oficio, despues de haber pasado todo un dia en la mina, ha redactado un informe poco favorable.

Parece que el obstáculo se hace mas difícil de vencer á medida que se avanza: la tierra está mas apretada y los maderos mas numerosos. Se oye á los mineros encerrados que trabajaban por su parte, y se espera que no tienen nada que temer mientras el aire no les falte. La emocion aumenta en las cercanías de la mina. Las últimas noticias de fecha del domingo, manifiestan que el trabajo de salvamento hace pocos progresos. Todos los cadáveres de los hombres muertos por la caída de la caja de estraccion se han encontrado. La emocion popular es extrema. Hay un inmenso concurso de pueblo al rededor de la mina, pero la fuerza pública es en bastante número y puede impedir todo desórden.

A media noche se oyó á los prisioneros que señalaban su presencia detrás del obstáculo que no se podia franquear. Se teme la invasion de las aguas. El médico de la mina teme los efectos de este encierro de mas de 80 horas, y de la falta de alimentos sobre los viejos y los niños. Las familias de los obreros encerrados se hallan en la mayor emocion, recitando oraciones por su conservacion.

Tememos que sea menester renunciar á toda esperanza en salvar alguno de los 215 desgraciados que están emparedados desde el miércoles en las sombrías profundidades de la Hullera de Hatley.

El lunes se abrigaron grandes esperanzas de que en el curso de la tarde se desembarazaria suficientemente el pozo de los escombros que le obstruyen para poder prestar socorro á los cautivos, pero llegó la noche sin que se alcanzase este objeto tan ardientemente deseado.

Una nueva catástrofe detuvo ayer los trabajos. El aire del pozo se llenó de gas ácido carbónico, y en su consecuencia cuando los siete hombres fueron ascendidos se les halló sin conocimiento. Los trabajos tuvieron que suspenderse hasta renovar el aire en el pozo, y apenas esta ventilacion se habrá terminado en el dia de hoy.

El lunes se reunió un cuerpo de cirujanos experimentados, y preparaban todo género de cordiales para el momento en que se llegase á las desgraciadas víctimas, y centenares de pobres mujeres y niños estaban suspensos á la boca del pozo pasando del temor á la esperanza; pero actualmente la horrosa calamidad parece consumada, y el público no pue-

de hacer mas que estender su efectiva simpatia á los huérfanos. Puede decirse que ningun acontecimiento de esta especie ha conmovido en ningun tiempo con mas fuerza al pueblo inglés.

(Morning Star).

Purificacion del sulfato de cobre.—Ningun químico ignora la necesidad de que las sales de cobre estén completamente desprovistas de hierro, tanto para las aplicaciones de tintorería, como para la fabricacion de los colores mas puros y vivos en que el cobre entre como base. En el tinte de la seda y de la lana, no se obtiene mas que colores poco brillantes, si el sulfato de cobre no está despojado por completo de hierro; y lo mismo en la fabricacion de diferentes verdes, entre otros el de arsenito de cobre llamado *verde fresco ó nuevo*, la mas ligera cantidad de hierro hace perder mucho de su vivacidad á dicho color.

En las fábricas y talleres de tintorería, se emplea comunmente el vitriolo de chipre que no es otra cosa que el sulfato de cobre del comercio, que contiene siempre mas ó menos hierro.

Los químicos han propuesto muchos métodos para separar el hierro que contiene este producto, pero todos son mas ó menos costosos, y algunos exigen largas preparaciones. Mr. Bacco ha encontrado por fin un método pronto y económico, que es el siguiente:

Ha tomado una disolucion de sulfato de cobre que contenia sales de hierro, y ha añadido un poco de subcarbonato de cobre al estado gelatinoso, preparado recientemente y todavía húmedo. Despues ha agitado la mezcla. En el primer contacto se enturbió la disolucion, el color pasó á un azul claro, y despues cambió de repente en un color oscuro con tono rojizo. Reposada la mezcla, se ha separado una disolucion magnífica y pura de sulfato de cobre, y recogido el precipitado le encontró compuesto de carbonato de hierro formado por la reaccion del subcarbonato de cobre y las sales de hierro contenidas en el sulfato de cobre. El autor se aseguró por medio de ensayos de que el líquido filtrado no acusaba la presencia del hierro.

El subcarbonato de cobre gelatinoso se preparó por los procedimientos conocidos, es decir, vertiendo una disolucion de carbonato de sosa, en una disolucion de sulfato de cobre, y despues de mezcladas, se recogió el subcarbonato sobre un filtro. (Del Journal des mines.)

Pozos de sal.—Se lee en el *Correo de los Estados Unidos*.—Acaba de descubrirse una mina de sal de nueva especie en Wellsville, condado de Columbiana, (Ohio). Se estaba perforando un pozo con objeto de extraer aceite mineral, pero al llegar á la profundidad de 480 pies,

se escapó una columna de gas, la cual salió con tal violencia, que echó fuera los instrumentos empleados en la perforación, así como 200 pies de tubos que precedentemente habían sido introducidos en el orificio; la perforación había llegado á un grueso venero de agua salada, y el gas continuaba arrojando una columna de agua fría saturada de sal, y tan ancha como el diámetro del orificio, á una altura de 150 pies. Hacia seis meses que la erupción había comenzado, cuando se concibió la idea de utilizarla sirviéndose de ella para la fabricación de la sal. Se puso mano á la obra y se estableció el conjunto de aparatos adecuado á esta industria. El gas fué conducido por tubos á un horno en que, quemado, bastó para la evaporación, sin que hubiese necesidad de otro combustible. El horno produce una temperatura muy elevada y la llama sale por la chimenea, viéndose desde muchas millas como si fuese un faro. El agua salada producida viene á ser unos 6 *gallones* (de 27 á 28 litros) por minuto y da un *barril* de sal por hora. El gas egerce una presión de 186 libras por pulgada cuadrada, que es en unas 80 á 90 libras superior á la que ordinariamente se necesita para una locomotora de camino de hierro. Este pozo es una de las maravillas mas extraordinarias que se conocen: aunque no se haya encontrado aceite mineral como se esperaba, los propietarios tienen intención de continuar la explotación y cuentan obtener muchos beneficios.

(*Del Journal des mines.*)

Incendio de un pozo de aceite mineral.—Un pozo de aceite mineral natural, establecido cerca de Titus, ciudad de Pensylvania, se ha inflamado, sin que se haya podido conocer la causa. La llama se elevaba de 60 á 80 pies de altura, y el ruido producido por la salida del fuego se oía á mas de tres cuartos de milla de distancia. Los tubos del pozo, de un diámetro de cuatro pulgadas, han sido lanzados á mas de 30 pies de altura: gotas de aceite y de agua en vapor formaban una lluvia de fuego, y las llamas se elevaban por todos lados en espirales, ofreciendo un espectáculo único é indescriptible que jamás podrá olvidarse.

(*Del Journal des mines.*)

Desgracia.—Un accidente desgraciado ha tenido lugar el sábado 4 de Enero en las minas de Lavoulte. Muchos mineros estaban trabajando en las galerías, á eso de las tres de la tarde, cuando se verificó un hundimiento. Uno de los operarios, Santiago Tronillet de edad de 36 años, sobre el que cayó un enorme bloque, fué sacado en muy mal estado, y murió pocas horas despues.

(*Del Echo de l'Ardeche.*)

Del estado del carbono en los aceros, por Monsieur Calvert de Manchester.—Habiéndome ocupado en

una série de investigaciones sobre la materia grafitoide que existe en el hierro colado, y que he obtenido tratando este por los ácidos muy diluidos, me pareció que sería muy interesante, ahora que la atención general se dirige hácia la cuestión de los aceros, investigar cual sería la acción de los ácidos flojos sobre esta suerte de cuerpo y ver si, como en el caso de los hierros colados, podría obtener esta masa grafitoide, objeto de mis precedentes investigaciones.

» Los experimentos, aunque muy incompletos todavía en este momento, me han conducido sin embargo á este hecho; que en la acción del temple no se produce solo un simple cambio molecular, sino mas bien una verdadera alteración en la constitución química del acero.

Así es que, para no hablar aquí sino de un hecho físico, si en una misma plancha de acero se cortan dos hojas y que despues de haber templado una de ellas se las coloca ambas en una misma disolución ligeramente ácida, se ve luego que la hoja templada se disuelve, dejando un depósito de carbono con el aspecto del negro de humo, mientras la hoja no templada conserva su forma y casi su espesor, aunque transformándose en un grafito gris que contiene hierro, carbono y acaso azoe. Esto es lo que las experiencias que prosigo me demuestran.»

(*Comp. Rend. de l'Acad. des Sc. de Paris, 30 Diciembre 1861.*)

Terremoto.—El 22 del pasado se sintió en Lorca un ligero temblor de tierra á las 9 de la mañana.

Fósil.—En una mina de azufre á media legua de Lorca, que se halla en el terreno terciario marino, se acaban de hallar los restos de la cabeza de un pescado ó de un reptil que podía tener metro y medio de largo.

Boletín comercial.—Los temores de guerra entre Inglaterra y América han desaparecido, y por consecuencia el aspecto de los negocios comerciales se presenta bajo favorables auspicios, esperando se reanude el hilo interrumpido de las transacciones y renazca el ardor de los primeros dias de Noviembre último. En cuanto á los precios de metales son los siguientes:

Zinc.—Mejoran las noticias de Lóndres y Hamburgo, en donde se han elevado los precios en la primera plaza sobre todo por su corta existencia. En Hamburgo han disminuido las ofertas y se piden precios mas altos, no hablándose ya de 44,50 francos, sino de 46,50 (176,70 rs.) con disposiciones á comprar. A este límite los vendedores estarian en pérdida y no quieren ceder.

Cobre.—Este metal ha tomado vida, y la gran diferencia entre el

precio de los de Chile y la cotizacion inglesa parece bajará mucho: en Liverpool se mantiene á 240 francos (912 rs.)

Es incontestable que la produccion ha disminuido, y que los arribos á Francia son muy pequeños.

Los cobres finos pasan por una evolucion notable. A mediados de Diciembre hubo órdenes para reexportar cobres del Lago superior, y aunque algunos pretendian ser una añagaza, se supo haberse cargado 200 toneladas de Bergen-Port para Nueva York, y otras 200 toneladas del Lago superior se pagaron á 272,56 francos (1035,72 rs.) para volver á América. Este mismo precio se ha pagado por un pequeño negocio de la plaza, y si se cumplen las órdenes pedidas por el Havre á la Alemania y Suiza se conseguirá 280 francos (1064 rs.); es decir, el precio del *Best-Selected*

Plomo.—Se han hecho negocios en el Havre por 50 francos (190 rs.) para espediciones á América, y se buscan plomos á este precio. Inglaterra ha subido el precio en 10 chelines por tonelada. La alza es general.

Estiño.—Se han pagado 325 francos (1235 rs.) y no hay existencias. La alza ha sorprendido á todo el mundo. En Holanda ha llegado á pagarse 74 florines, y los ingleses no quieren vender á 120 libras esterlinas porque esperan órdenes considerables de América.

ERRATAS EN EL NUM. 279, TOMO XIII.

<i>Página.</i>	<i>Línea.</i>	<i>Dice.</i>	<i>Debe decir.</i>
8	23	operacion	oposicion.
9	31	máquinas	páginas.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Aprovechamiento de las aguas subterráneas.

(CONCLUSION).

ABONOS.

Es notable la abundancia del salitre en todos los terrenos de la cuenca terciaria del Ebro, donde la nitrificacion es tan pujante que escasamente hay un edificio que no esté invadido y hasta deteriorado por ella en la parte baja ó mas accesible á la humedad. La produccion del salitre bruto ha sido objeto de la industria domiciliaria en mas de sesenta pueblos, que conducian sus productos á la fabrica del refinó en esta Capital: en el dia parece ha disminuido la produccion del salitre, sin duda por la escasez del combustible necesario para las cochuras de las legías, ó por el mayor valor que han adquirido los productos agrícolas y el mayor precio de los jornales. El nitrato de potasa no solo es útil para la fabricacion de la pólvora y la extraccion del ácido nítrico, sino que es un estímulo vigoroso para la vegetacion, y un excelente abono mezclado con otras sustancias.

La naturaleza no crea nuevos elementos, no destruye los existentes, solo produce nuevas y multiplicadas combinaciones. *Nada se pierde, nada se crea*, es el principio fundamental de la Química agrícola. En el mundo material no hay mas que transformaciones. Un cuerpo nunca se destruye: se descompone: sus

Tomo XIII. N.º 282. (15 de Febrero de 1862.)

elementos nunca desaparecen ni dejan de existir: solo se unen bajo otra forma, ó se combinan en otras proporciones. El mundo contiene una cierta cantidad de materia que ni aumenta ni disminuye, y por medio de un corto número de cuerpos elementales, la naturaleza ha formado esta diversidad infinita de piedras, de plantas y de animales.

La causa primordial de las afinidades químicas, de las atracciones físicas y de las fuerzas vitales nos es desconocida, porque la Fisiología es y será por mucho tiempo una ciencia poco adelantada. Pero conocemos los elementos que entran en la composición de los cuerpos del reino mineral, del vegetal y del animal; conocemos las leyes y proporciones en que estos elementos se combinan. Sabemos que los vegetales toman del aire, de la tierra y del agua los elementos de que se componen, por medio de su fuerza vital, ayudada por el calor, la luz y la electricidad.

Los elementos de que se compone toda sustancia orgánica son: el carbono, el hidrógeno, el oxígeno; y en todos los animales y la mayor parte de los vegetales, el azoe; además contienen diversas sales de cal, de potasa, de sosa, de magnesia y otras. Está demostrado que los cuatro primeros elementos los toman los vegetales de la atmósfera. El aire está compuesto de cuatro quintas partes de azoe, y una quinta parte de oxígeno; contiene, además, de tres á seis diez milésimas partes de ácido carbónico, ó una combinación de oxígeno y carbono: contiene vapor de agua, ó una combinación de oxígeno ó hidrógeno: contiene amoniaco, ó una combinación de hidrógeno y azoe.— El carbono entra hasta por una mitad en la composición de algunos vegetales: las hojas, ó en general las partes verdes de los vegetales, compuestas de una sustancia que se llama clorofila, descomponen el ácido carbónico de la atmósfera, absorbiendo el carbono y desprendiendo el oxígeno, bajo la influencia química de los rayos solares: en la oscuridad las plantas absorben el oxígeno y desprenden ácido carbónico. La atmósfera es para la vegetación un depósito inagotable de carbono; porque el ácido carbónico que pueden descomponer los vegetales, es superabundantemente repuesto por el que resulta de la

combustion, de la respiracion de los animales, y de la traspiracion y descomposicion de los mismos vegetales.—El oxígeno, que constituye próximamente las dos quintas partes, y el hidrógeno la vigésima parte de todo vegetal, proceden de la descomposicion del vapor del agua.

El carbono, el oxígeno y el hidrógeno, son tres sustancias que componen las tres cuartas partes del vegetal, y que por lo mismo son necesarias. Pero el labrador no tiene que cuidar de reponerlas, porque los vegetales no las toman de la tierra; solo tiene que cuidar de favorecer su asimilacion por medio de las labores, que renueven, aerean la tierra y la ponen en disposicion de que penetren mas fácilmente hasta las raices la humedad y el calor.

El azoe tambien entra en la composición de los vegetales, y es tanto mas interesante, cuanto que el valor intrínseco de un grano, de una semilla, de un forraje, solo se determina por la cantidad de azoe que contiene. Si una parte del azoe de las plantas procede de la atmósfera, como lo prueba el que los montes y los prados vegeten sin cesar, produciendo madera, bellota y heno sin cansar la tierra, y que el producto en azoe de un prado que ningun abono recibe, es mucho mayor que el de un campo de trigo de igual estension, que ha sido beneficiado con estiércol: es indudable que otra parte del azoe de las plantas procede de la tierra, como lo demuestra la necesidad de los abonos ordinarios.

Toda sustancia orgánica azoada, cuando entra en descomposicion produce, entre otras, la combinación de hidrógeno y azoe conocida con el nombre de amoniaco. Toda tierra vegetal contiene restos de sustancias orgánicas: la que mas tiene es mas fértil, no solo porque puede suministrar á las raices mas cantidad de materia azoada, sino porque la descomposicion de esta sustancia orgánica puede producir los vapores amoniacales, que son absorbidos y descompuestos por las hojas, como el ácido carbónico.

Los análisis mas delicados y exactos del aire, es verdad que solo han dado indicios de amoniaco; pero estos ligeros indicios, esta pequeña cantidad de amoniaco, incesantemente absorbida

por las plantas y reproducida por la descomposicion, es la que contribuye á la formacion de los troncos, hojas y frutos de las plantas alimenticias.

Es bien extraño que uno de los elementos tan necesarios á los vegetales y animales, y que tanto abunda en la atmósfera, no pueda ser asimilado sino cuando ha formado con el hidrógeno una combinacion tan difícil como instable y escasa. Pero es forzoso admitir el hecho: pues se sabe que el estiércol y los demás abonos contienen el azoe bajo la forma de amoniaco ú otras semejantes: los abonos amoniacales están reputados por los mejores.

En la parte meridional de la Rusia, en el Tschernoyzen ó zona de la tierra Negra, hay un inmenso terreno de una estension de 80 millones de hectáreas, entre los 54 y 57 grados de latitud, que además de alimentar 20 millones de habitantes, dá para exportar mas de 20 millones de hectólitros de trigo: este terreno, que es el granero del imperio ruso y de la Europa, nunca necesita de abono; pero es porque contiene 7 por 100 de materia orgánica azoada.

Aquí se me permitirá intercalar una comparacion que juzgo oportuna. Toda la estension superficial de España no llega á 59 millones de hectáreas, ó á 16,000 leguas cuadradas de 20 al grado; el terreno productor de sustancias alimenticias apenas llegará á la sexta parte, ó á 10 millones de hectáreas: Francia tiene 14 millones de hectáreas. Aun cuando nuestra nacion se halla situada entre los 36 y 43 grados de latitud, y estamos orgullosos con un clima templado y un terreno fértil; la Rusia, tan solo en esa zona de la tierra Negra, que produce 68 fanegas castellanas por hectárea, ó por una y media anegada de Castilla, es decir, cuatro veces mas que el terreno de Francia, término medio, tiene una estension de terreno productor ocho veces mayor que el que tenemos en España. Podremos llegar con el tiempo á tener 40 millones de hectáreas de terreno productor de sustancias alimenticias; pero es necesario que se emprenda una marcha enteramente opuesta á la que se sigue: es preciso abandonar la ciega rutina y dedicarse al estudio y aplicacion de las mejoras en la Agricultura. A medida que se

van talando los montes, los terrenos de secano se van haciendo mas improductivos en nuestro clima: disminuyen las lluvias en periodos regulares y constantes: disminuye el caudal constante de los rios, y por consiguiente, el agua para los terrenos de regadío: aumenta con las lluvias irregulares relativamente el ímpetu y el caudal transitorio de las riadas y avenidas, que destruyen gran parte del terreno productor de los valles, que es al que únicamente va quedando reducida la produccion regular y constante, mientras visiblemente va descreciendo la produccion eventual é insegura de los demás terrenos.

Los terrenos se cansan y se van haciendo improductivos; porque no basta la accion atmosférica á fecundarlos, en un país en que escasean las lluvias y en que tanto se prolongan las sequías: porque no bastan los abonos de estiércoles, necesariamente escasos para reemplazar las sustancias perdidas; porque no se emplean los abonos minerales fosfados, ni los azoados orgánicos, de que tan oportuna aplicacion se ha hecho, y de los que tan ventajosamente se han obtenido resultados en otros países menos favorecidos que el nuestro por la naturaleza bajo otras circunstancias.

Continuando con la interrumpida demostracion de la importancia del azoe y de las sustancias azoadas, las plantas que son mas nutritivas son tambien las que no prosperan sino en las tierras que contienen azoe, sea naturalmente, sea artificialmente. Así es que para la avena y el centeno, las tierras pueden no contener mas que uno á uno y medio por ciento de materia orgánica azoada, mientras que para la cebada se necesitan dos ó tres por ciento, y para el trigo cinco á siete por ciento.

Es preciso distinguir las plantas de dos categorías. Unas toman el azoe del amoniaco del aire, mientras que otras absorben la mayor parte del azoe por sus raíces. Los abonos azoados son de todos modos útiles; bien sea modificando el aire en su inmediacion, bien proporcionando á la tierra nuevos elementos, mas division y aumentando en ella las descomposiciones químicas. Las plantas de hojas anchas, como la mayor parte de las leguminosas, ó sean las habas, guisantes, lentejas, judías, altramuces, coles, trebol, cotufas, etc., absorben todo el azoe del

amoníaco de la atmósfera; mientras que los cereales, ó sean el trigo, cebada, centeno, avena, maiz, arroz, mijo, etc., y las oleaginosas lo absorben por sus raíces. El enterrar una cosecha de habas ó de altramuces verdes, por ejemplo, es mas conveniente que enterrar una cosecha verde de trigo ó cebada: en el primer caso se enriquece la tierra con elementos que la planta ha tomado de la atmósfera: en el segundo caso no se hace mas que devolver á la tierra parte de lo que ha salido de ella.

Los estiércoles deben usarse recién formados, y sin dejarlos podrir ó fermentar; porque pierden por la fermentacion la mitad de la materia útil, la mitad de sus principios solubles, y á veces los dos tercios de su azoe. Segun los análisis de Mr. Payen, el estiércol fresco contiene dos por ciento de azoe, y el mismo fermentado uno y medio por ciento. El ácido úlmico, que es lo que los labradores consideran como la sustancia en las estercoleras expuestas al aire y al agua, es una sustancia sin valor y sin accion.

Como abonos azoados, son de grande interés las sales amoniacales, que se obtienen de la destilacion de los orines, de los excrementos y materias animales en putrefaccion: los nitratos que se forman en tiempo de tempestad, y por el agua que atraviesa el aire ozonizado ó electrizado, ó por la nitrificacion natural que tan pujante se ostenta en casi todo el suelo de Aragon; puesto que los nitratos, y entre ellos el salitre comun, contienen 14 á 16 por 100 de azoe, todos son solubles, y ejercen estímulo muy enérgico sobre la vegetacion.

Las pajas de las leguminosas son mucho mas ricas en azoe que las de los cereales, contienen sales de potasa en mayor cantidad, por su fermentacion suministran una gran cantidad de ácido úlmico, y desprenden mas amoniaco que las de los cereales; por lo que deben preferirse para la formacion de estiércoles. El estiércol formado por el ganado lanar es mejor que el del caballo, este es mejor que el del ganado vacuno, y este mejor que el del ganado de cerda. Está calculado, que cien partes del mejor estiércol de alqueria se pueden reemplazar por cincuenta del estiércol de yerbas acuáticas, por cuarenta de negro animal, por veinte y cinco de orujo de uva, por ocho de

tortas de granos oleaginosos; y por tres de sangre ó carne seca, cuernos, plumas, borra ó trapo de lana; así es que se vé prosperar tan extraordinariamente á los olivos á cuyo pié se ha enterrado algun cuerno de buey, que siendo una sustancia azoada, suministra al árbol un elemento que necesita en mayor cantidad que otras plantas.

En cuanto á las sustancias minerales ó inorgánicas, como las sales que se encuentran en las cenizas de todos los vegetales, no siendo volátiles, y no pudiendo por lo tanto existir en la atmósfera, claro es que los vegetales tienen que tomarlas de la tierra. La ceniza del grano de trigo contiene 47 por 100 de ácido fosfórico, 16 por 100 de magnesia, 29½ por 100 de potasa, y 11,3 por 100 de sílice: la ceniza de la paja de trigo contiene 3 por 100 de ácido fosfórico, 8 por 100 de cal, 5 por 100 de magnesia, 9 por 100 de potasa, y 67 ½ por 100 de sílice: el grano en la combustion deja 0,024 de ceniza, la paja 0,044. Luego cada mil kilogramos de trigo han robado al terreno 11 kilogramos de ácido fosfórico y 7 kilogramos de potasa, y cada mil kilogramos de paja han robado al terreno 30 kilogramos de sílice. Sino se restituyen al terreno por medio de los abonos minerales el ácido fosfórico, la potasa, la magnesia y la cal además de la sílice soluble ó asimilable, ó el ácido silícico de Berceíns, como se encuentra en parte en las arcillas y en el licor de pedernales, la tierra se cansará y dejará de producir cereales, porque la atmósfera no puede suministrarla los elementos que necesita para la produccion.

Las malas cosechas vienen generalmente en los campos que contienen pocas sales solubles: bajo este aspecto no hay mas medio para hacer fértil una tierra, que devolverle las sales que ha perdido ó añadirle las que no tiene. Algunas sales pueden ser substituidas por otras análogas que existan en el terreno: otras hay que son indispensables, no solo para la vida de las plantas, sino para la nutricion de los animales que con ellas deben alimentarse. La cal puede ser substituida por la magnesia, y la potasa por la sosa. Cuando un vegetal no encuentra un alcali mineral en un terreno, forma una base orgánica que le substituye. Las sales que mas comunmente entran en la composicion de

las plantas son los cloruros alcalinos, los fosfatos de cal, los carbonatos de cal y de magnesia, los óxidos de hierro y de manganeso y los silicatos alcalinos. No es absolutamente necesario añadir á una tierra las sales solubles, sino sales que por sus reacciones puedan transformarse en sales solubles y ser absorbidas por el vegetal. Esta absorcion se efectúa de un modo admirable, y entre muchas sales las plantas buscan las que mas les convienen, en la necesaria proporcion y á un determinado grado de concentración.

Así es que, una planta marina tomará el cloruro de sódio, la vid tomará la potasa, la ortiga y la borraja tomarán el nitrato de potasa ó salitre, que en este caso no ha servido para suministrar el azoe, sino que se encuentra en estado de sal en los tallos.

La cantidad de sales que una cosecha puede quitar á un terreno se eleva á veces á 530 kilogramos por hectárea: el trigo roba 220 kilogramos, la remolacha 199 kilogramos, la cotufa 530 kilogramos. Son muy variadas las sales que contienen los abonos minerales, como tambien lo son las de los abonos de origen orgánico, y todas las sales no pueden ser robadas por una sola cosecha, ni en cantidad, ni en calidad: una planta tomará el fosfato de cal, otra el sulfato ó el silicato de potasa: en una palabra, cada cosecha tiende á agotar ó cansar el suelo de un modo especial. Los abonos son caros y la mano de obra muy costosa: lo que importa es no perder nada y robar al terreno, bajo una forma asimilable para los animales, lo que se le ha añadido bajo la forma de abono. Si una planta no basta es preciso sembrar otra, si una ha robado la potasa, es necesario sembrar otra para que robe la cal y sílice: es necesario variar los cultivos: es indispensable la alternativa ó rotacion de cosechas. El maiz, los nabos, la remolacha, las patatas roban la potasa: el tabaco, el trebol, el pirigallo, roban la cal: la avena, la cebada, el trigo, roban los fosfatos y la sílice. La paja de la avena es mas rica en potasa que la de los otros cereales, por lo que los terrenos que contienen potasa producen la mejor avena. La paja del trigo morisco contiene una cantidad notable de magnesia, por lo que los terrenos magnesianos son los mas

convenientes para la produccion de este trigo; conociéndose en el comercio mas de cuatrocientas variedades de trigos, siempre hay para escoger el mas conveniente á la composicion natural ó artificial de los terrenos.

Resulta de todo lo dicho que lo mas importante para un labrador propietario es el no exportar ó sacar de sus posesiones una gran cantidad de sales minerales. La Sicilia, que fué el granero de Roma, las provincias ó estados de Virginia y de Maryland, un tiempo tan feraces, son hoy improductivas; la Inglaterra tambien lo seria en el dia por la gran cantidad de fósforo que ha perdido, si no hubieran concurrido á su salvacion los perfeccionamientos de su agricultura, y los nuevos descubrimientos de depósitos de fosfato de cal. Cada uno debe atenderse á vender sustancias orgánicas que hayan sido robadas á la atmósfera: el cultivo de los cereales, y sobre todo el del trigo, tiene que ser limitado, porque la venta de cada hectólitro disminuye el haber del cultivador en cerca de 2 kilogramos de fosfato de cal, de potasa y de magnesia, que es necesario volver á comprar.

Los animales son para el labrador como una arca, de la que no se puede sacar mas de lo que antes se haya puesto en ella: ellos forman carne, huesos, leche, lana, cuando las sustancias con que se les ha alimentado contienen los elementos de estos compuestos. En ellos encontramos, como en las plantas, carbono, azoe, hidrógeno, oxígeno y sales minerales; pero hay la diferencia de que nada de esto lo toman del aire, sino que al contrario su respiracion es causa de una pérdida, en vez de un aumento. Las plantas toman del aire ó de la tierra, para formar la leña ó la flor, la paja ó el grano, los cuerpos simples ó elementos que entran en ciertos principios de composicion determinada, como el azúcar, la fécula, la resina, ó los principios azoados, como el gluten, la albumina, la fibrina. Un animal no combina dos ó mas cuerpos simples para formar un compuesto orgánico: la fibrina y la albumina, que constituyen su carne y su sangre, las encuentra ya formadas en el heno y en la avena. Si el labrador quiere producir carne ó trigo, bien puede decir que produce á espensas de los fosfatos de la tierra,

porque la armadura huesosa ó esqueleto del animal está formado en su mayor parte de fosfato y el trigo le contiene en notable cantidad. En la leche, en la sangre, en los huevos, en los huesos y en los dientes hay fosfato de cal y de magnesia, que en los últimos pasa de 53 por 100. Cuando los huesos no tienen la suficiente cantidad de fosfato de cal, se hacen blandos y se doblan con el peso del cuerpo, lo que constituye la raquitis, cuyo específico es el aceite de hígado de bacalao, sustancia rica en fosfato.

Los animales están continuamente perdiendo por la respiración oxígeno y carbono; el oxígeno procede del aire, pero el carbono que sale del pulmón convertido en ácido carbónico, procede de los alimentos. Un animal produce simultáneamente fuerza, calor, carne, grasa ó leche. Es preciso, pues, darle dos clases de alimentos: los unos destinados á entretener ó alimentar la respiración, que es tanto mas activa cuanto mas fuerza emplea, y son los alimentos respiratorios; los otros destinados á formar carne, grasa, leche, etc., y son los alimentos plásticos. Los primeros no hay necesidad de que sean azoados como los segundos, y es conveniente alternarlos ó mezclarlos hábilmente; por ejemplo, no es razonable dar á un caballo solamente grano, porque entre las sustancias que contiene el grano las hay de las que sirven para la respiración, pudiendo bastarle el forraje, que es mas barato, y está formado de carbono, hidrógeno y oxígeno, que constituyen un alimento respiratorio. Un caballo quema por día en la respiración 1700 gramos de carbono, que toma en sus alimentos; y es claro que, para este objeto, los forrajes aunque poco alimenticios, son tan buenos como la avena ó la cebada. Se han formado tablas de equivalentes de forrajes, en las que se expresa, por ejemplo, qué cantidad de heno equivale á un quintal de alfalfa, por ellas se deduce el equivalente de otra ración, es decir, qué cantidad de otro forraje se debe dar á un animal para que se conserve en el mismo estado de grosura, con el mismo gasto de fuerza. No se exige lo mismo á todos los animales: los unos gastan fuerza, es decir, calor y carbono: los otros dan carne ó lana, es decir, sustancias azoadas ó sulfuradas: otros dan grasa, que

no necesita azoe, ó leche que necesita azoe y fosfatos. Es necesario variar y alternar los alimentos: porque si un animal en trabajo necesita cinco veces mas alimentos respiratorios que alimentos plásticos, cuando no trabaje no necesitará tanta cantidad de los primeros. La lana contiene de 16 á 18 por 100 de azoe, mientras que la carne solo contiene 3 y medio por 100. El estiércol de una majada es peor cuando los carneros tienen mejor ó mas lana: calculando el valor del azoe bajo la forma de lana, y cuánto vale bajo la forma de estiércol, se puede decir lo que tiene mas cuenta, si producir lana ó producir estiércol: lo mismo se podría calcular sobre la producción del cuerno, que es también sustancia muy azoadada. La leche contiene ocho y medio gramos de azoe por litro: el heno contiene once y medio gramos por kilogramo: para que una vaca dé 15 litros de leche, será preciso darla lo menos 15 kilogramos de heno además del que necesita para las otras funciones. De lo dicho se pueden deducir las ventajas que resultarían de abonar los terrenos con el fosfato amoníaco-magnésiano, con el sulfato de amoníaco, con el fosfato de cal, con la orina, con la pudreta y la turba convenientemente preparadas, con el negro animal, con el guano artificial, con el guano natural, con los huesos pulverizados, con las cenizas de los lignitos, con las arcillas carbonosas, con las margas, etc., etc.

En la memoria *sobre los elementos del terreno productor*, que publicó la Junta provincial de estadística de Zaragoza en principios de 1858, se dió á conocer la importancia de los abonos minerales con el precedente extracto de los principios de la Química agrícola, y se trató de investigar la causa de la propiedad fecundante de las aguas del Jalon. En efecto, no solo pueden contribuir las margas del Lias y las margas y yesos salíferos del trias, que baña el Jalon, á producir ese limo tan feraz que dejan las correntías, y que suple con mucha ventaja al estiércol y abonos ordinarios, y que á donde no pueda ser conducido por las aguas podría llevarse del Portijuelo, término de Sabiñan, que en parte supliría al limo de las correntías, sino que aun las aguas mas claras del Jalon llevan en sí el mejor y mas activo abono.

Si á la cantidad de aguas termales que se utiliza en los baños de Alhama se agrega la de todos los manantiales que se pierden en el rio y la de los manantiales de Embid de Ariza, es seguro que en Alhama entran en el Jalon mas de 19.000.000 de litros cada 24 horas; $1.896 \text{ m}^5 \times 10 = 18.960 \text{ m}^5 = 18.960.000$ litros. Segun el análisis de estas aguas, practicado en el laboratorio de la Universidad central por el profesor D. Julian Casaña, en los 19.000.000 de litros de agua van diariamente 5.662 kilóg. de sulfatos de sosa, de cal y de magnesia, 3.401 kilóg. de bicarbonatos de hierro, de cal y de magnesia; 2.540 kilóg. de cloruro sódico; 1.761 kilóg. de fosfatos de cal alúmina y magnesia, y 458 kilóg. de materia orgánica. Segun el análisis del profesor de Química de Barcelona D. Francisco Domenech, contienen ioduros, que en otros análisis no se han encontrado. De todos modos las aguas del Jalon llevan y pueden dejar cada dia en las tierras que riegan, 13.822 kilógramos de sales á cual mas fertilizantes; de estas el 12,70, cerca del 15 por 100, son fosfatos, mas solubles y mas asimilables que los del guano, que escasamente los contenga en mayor cantidad, y llevan el 3 y medio por 100 de materia orgánica. La materia orgánica consiste principalmente en la glerina y en la *materia verde* que da el color al travertino que tapiza las termas y los órficios de salida: á esta sustancia compuesta de restos infusorios, se le ha dado el nombre de *englena viridis*.

Los 19.000.000 de litros que pueden producir en las 24 horas las aguas termales equivalen á 220 litros por segundo: el Canal imperial de Aragon lleva 12 metros cúbicos por segundo, que equivalen á 12.000 litros por segundo; es decir, que el Canal lleva sobre 54 veces mas agua que la que producen los manantiales termales de Alhama y Embid de Ariza.

Las aguas de Alhama, segun el análisis del profesor Casaña contienen:

En un litro.	En 1.900.000 litros.	
	Gramos.	Kilógramos.
Sulfato cálcico.. . . .	0,17600	} 0,29800.. 5662
Sulfato magnésico.. . . .	0,10645	
Sulfato sódico.. . . .	0,01555	
Bicarbonato ferroso. . . .	0,11850	} 0,17900.. 3401
Bicarbonato cálcico. . . .	0,05600	
Bicarbonato magnésico. . . .	0,02450	
Fosfato aluminico.. . . .	0,05000	} 0,09270.. 1764
Fosfato de cal y magnesia.	0,05500	
Fosfato magnésico. . . .	0,00777	
Cloruro sódico.	0,15370	0,15370.. 2540
Materia orgánica.	0,02410	0,02410.. 458

		0,72750 13822

En resumen, si el agua del Jalon, la mas cristalina, clara y trasparente, lleva en completa disolucion una combinacion de sales análoga á la del mejor guano del Perú, aunque no tan inerte como la de este, si por el estado de disolucion y atenuacion en que aquellas se hallan son mas asimilables por las plantas, ¿por qué nos ha de estrañar la prodigiosa virtud fecundante de las aguas del Nilo de Aragon?

Procúrese aumentar el caudal de aguas de Alhama con pozos artesianos, venciendo las dificultades del paso de las arenas; y á ser posible introdúzcanse en las acequias del Canal imperial, para que su benéfica accion se estienda á mayor superficie de terreno.

Las aguas que se consigán con pozos artesianos siempre serán mas beneficiosas á la agricultura que las aguas superficiales, no solo por las sustancias que pueden llevar en disolucion, sino por su temperatura.

Además de los sedimentos del Jalon podrán emplearse los sedimentos del Canal imperial, cuya limpia es en el dia tan necesaria como costosa y que con el tiempo, lejos de ser gravosa,

será útil al Estado , porque se hará de valde ó dando dinero por la adquisicion de un limo tan cargado de sustancias minerales y orgánicas conientes para el abono de las tierras de labor. Siendo este sedimento arcilloso y margoso , si con él se mezclasen las sustancias que se extraen de los pozos negros , mezcladas préviamente con yeso calcinado bien pulverizado , para fijar las sales amoniacaes é impedir su descomposicion y volatilizacion al aire libre , se obtendria un abono excelente, sin los inconvenientes de la púdrete y del guano natural ó artificial.

Tambien podrian emplearse como abono mineral los grandes depósitos de conchas fósiles , que podrian explotarse en las margas del Lias del término de La Almunia , junto al puentecillo del Grio sobre la carretera de Madrid , y en otros puntos.

Los trabajos de esta Subcomision geológica , llevados á su término y del modo que se acaba de indicar , serán de menos lucimiento que si fueran dirigidos , con miras mas elevadas , á una region mas científica : el engolfarse en las consideraciones teóricas sobre la geogenia y sobre la paleontologia estratigráfica ofrece un ancho campo donde ostentar erudicion; el descender con monografías geognósticas y minuciosos detalles á las aplicaciones puramente prácticas , es un trabajo de paciencia y abnegacion , cuyo resumen viene á consignarse en pocas lineas de escritura ó de diseño , aun cuando sea el resultado de muchos viajes de molestias , privaciones y penalidades. Pero por lo mismo debe estimularse este trabajo de mayor utilidad y de ventajas mas inmediatas y tangibles , para que las personas , que tienen el valor de arrostrar el ridículo que recae sobre los que trabajan sin lucimiento y sin recompensa , encuentran el apoyo que merecen y la proteccion que necesitan.

Sin contrariar las disposiciones en la ley de 5 de Junio de 1859 , en el Real decreto de 20 de Agosto del mismo año , en el Real decreto de 19 de Abril del año próximo pasado y en la Real órden del 25 del mismo mes , procediendo en conformidad con dichas disposiciones y desenvolviendo su espíritu y tendencias , la Comision de Estadística general del Reino podrá prestar á la Comision geológica de Zaragoza los auxilios necesarios á la continuacion de sus trabajos prácticos. Estos pueden

considerarse bajo el doble aspecto de preliminares y provisionales para la carta geológica , y definitivos y complementarios , como de utilidad en las aplicaciones para la agricultura y para la industria.

Los auxilios que puede prestar la Comision central consisten en la dotacion de un auxiliar calígrafo y delineante con un sueldo de 10.000 reales , mientras dure la Comision geológica y un ingeniero destinado al estudio orognóstico de las cuencas hidrográficas en esta provincia , con las gratificaciones ó honorarios que se han asignado á los de las brigadas. Este cargo , en vista de las dificultades y escasez del personal en el Cuerpo de ingenieros de caminos que se indican en el Real decreto de 29 de Abril último , y atendiendo á que al estudio de las cuencas hidrográficas es indispensable que acompañe el estudio geognóstico , podrá encomendarse á un ingeniero de minas de los de las últimas promociones ; ó de los de la clase de ingenieros segundos , á las órdenes y bajo la direccion del Gefe del Distrito , por el tiempo que subsista la Comision geológica provincial.

A. M. ALCIBAR.

—♦—

Análisis químico fundado en las observaciones del espectro, por M. M. G. Kirchhoff y B. Bunsen (1).

Con el mayor gusto damos cabida en las páginas de nuestra *Revista Minera* á la primera memoria que M. G. Kirchhoff y M. R. Bunsen han publicado con el epigrafe de *Análisis químico fundado en las observaciones del espectro*. Solo leyéndola se comprende todo el interés científico

(1) *Annales de Poggendorff*, t. GX, p. 161.

que presentan sus experimentos tan sencillos á la par que concluyentes. Es indudable que la química analítica ha entrado en una nueva era, desconocida hasta el presente, y cuyos límites es imposible abarcar, tanto pueden el talento y la constancia del hombre, abriendo asimismo un campo vastísimo al descubrimiento y al estudio de las propiedades de nuevos cuerpos elementales: «este método, dicen sus autores con muchísimo acierto, dilata casi infinitamente los límites ante los cuales había sido forzoso hasta ahora detenerse en el conocimiento de las propiedades químicas de la materia,» y en efecto, no solo el descubrimiento de dos nuevos metales alcalinos por medio del espectro, debido á estos dos sábios alemanes, sino también el análisis de la atmósfera solar, es la razón más concluyente que pudiera presentarse en favor de aquella idea; y cuando los hombres más eminentes de todas las naciones se apresuran á publicar un descubrimiento que hará época en los fastos de las ciencias químico-físicas, justo, justísimo es que nosotros le demos á conocer en todos sus detalles, pagando, por desgracia nuestra, del único modo posible, un tributo de admiración y respeto á tan esclarecidos varones.

Como el asunto le creemos de sumo interés, publicaremos todo cuanto notable relativo á él vaya apareciendo en los periódicos científicos extranjeros.

PRIMERA MEMORIA.

Se sabe que muchas sustancias introducidas en una llama poseen la propiedad de determinar en el espectro de esta llama rayas brillantes particulares. Se puede fundar en la existencia de estas rayas un método de análisis cualitativo, que ensancha considerablemente el dominio de las investigaciones químicas

cas y permite resolver problemas hasta aquí inaccesibles. Nos limitaremos en esta memoria á aplicar este método á la investigación ó descubrimiento de los metales alcalinos y terreo-alcalinos, y á hacer más palpable su valor por una serie de ejemplos.

Las rayas del espectro son tanto más visibles, cuanto la temperatura de la llama es más elevada y menor su poder luminoso. La lámpara de gas, descrita por uno de nosotros (1), da una llama poco brillante y de una temperatura muy elevada; y se presta perfectamente al exámen de las rayas brillantes que dan ciertos cuerpos.

La lámina 1.^a representa los espectros producidos por esta llama cuando se introducen en ella los boruros potásico, sódico, lítico, barítico, cálcico y estróncico, tan puros como es posible. Se añade el espectro solar para facilitar la orientación.

La combinación de potasio que ha servido para estos ensayos, ha sido preparada por la calcinación del clorato potásico purificado previamente por seis ú ocho calcinaciones sucesivas.

El cloruro sódico se ha obtenido tratando el carbonato sódico puro por el ácido clorohídrico y sometiendo después el producto á un gran número de cristalizaciones sucesivas.

La sal lítica se ha purificado por catorce precipitaciones sucesivas, por medio del carbonato amónico.

Para preparar el cloruro cálcico, se ha disuelto un mármol, tan puro como ha sido posible, en el ácido clorohídrico; esta disolución ha sido precipitada en dos veces por el carbonato amónico, y la segunda porción de carbonato cálcico así obtenida ha sido trasformada en nitrato cálcico; se ha disuelto esta sal muchas veces en el alcohol absoluto; después de haber quitado el alcohol, se la ha precipitado por el carbonato amónico y se ha rediseuelto el precipitado en el ácido clorohídrico.

Para obtener el cloruro barítico puro se ha triturado muchas veces la sal del comercio con el alcohol muy concentrado y calentado todo hasta la ebullición. El residuo privado del alco-

(1) *Annales de Poggendorff*, t. C, p. 85.

hol ha sido disuelto en agua, y una precipitación fraccionada por el carbonato amónico ha dado dos productos, de los cuales solo el último se ha redissuelto en el ácido clorohídrico. El cloruro obtenido de este modo se ha sometido, por fin, á diferentes cristalizaciones.

Por último, para obtener el cloruro estróncico puro, se ha sometido la sal del comercio á varias cristalizaciones en el alcohol, después se le ha precipitado dos veces por el carbonato amónico, y el carbonato estróncico obtenido en último caso se ha transformado en nitrato, que se ha tratado por el alcohol hirviendo para desembarazarle de los últimos indicios de cal.

Todas estas purificaciones se han hecho, en cuanto ha sido posible, en vasijas de platino.

El aparato de que nos hemos servido para la observación de las rayas del espectro está representado en la lámina 1.^a fig. 2.^a Es una caja, ennegrecida interiormente, sostenida por tres pies, y cuya base es un trapecio. Las dos paredes que corresponden á los lados oblicuos forman entre sí un ángulo próximamente de 58°, y llevan los dos pequeños anteojos B y C. El ocular del primero no existe y en su lugar se encuentra un disco de latón, provisto de una ranura vertical que se coloca en el foco del objetivo. Delante de esta ranura se coloca la lámpara D de manera que el eje del anteojo encuentre el borde de la llama. Un poco por debajo de este punto de encuentro, se halla sostenido por un soporte E un hilo de platino muy fino y terminado en anillo; en este se coloca la perla del cloruro que se quiere examinar, habiéndole antes deshidratado. Entre los objetivos de los dos anteojos se encuentra un prisma de 60°. Este prisma está sostenido por un disco de latón, móvil al rededor de un eje vertical. Este eje lleva, en su parte inferior, un espejo G y encima de este un brazo H, cuyo objeto es hacer girar el prisma y el espejo. Delante de este último se halla dispuesto un anteojo, que sirve para leer las divisiones de una escala horizontal, colocada á muy corta distancia. Haciendo girar el prisma se pueden traer todas las partes del espectro detrás del retículo vertical del anteojo C, y hacer coincidir sucesivamente todas las rayas del espectro con el retículo. A cada posición del espec-

tro corresponde una división de la escala. Si el espectro es muy luminoso se aclara el borde del anteojo por medio de una lente que proyecta la luz de una lámpara, á través de una pequeña abertura lateral, practicada en el tubo ocular del anteojo C (1).

Hemos comparado los espectros, representados en la lámina 1.^a, y obtenidos por los cloruros puros, con los que dan los bromuros, yoduros, hidratos, carbonatos y sulfatos correspondientes, cuando se los introduce en las llamas siguientes:

La llama del azufre.

- » del sulfuro de carbono.
- » del alcohol acuoso.
- » no brillante del gas del alumbrado.
- » del óxido carbónico.
- » del hidrógeno.
- » del gas detonante.

Resulta de nuestras largas y minuciosas observaciones, cuyos detalles creemos oportuno omitir, que la naturaleza de la combinación del metal, la diversidad de los fenómenos químicos que se desarrollan en cada una de las llamas y la diferencia enorme de las temperaturas producidas por estas llamas *no ejercen ninguna influencia sobre la posición de las rayas del espectro correspondientes á cada metal.*

Las consideraciones siguientes harán ver las diferencias de temperatura producidas por las diversas llamas empleadas en estos experimentos.

La temperatura de una llama se halla determinada por la ecuación

$$t = \frac{\sum g^w}{\sum p^s}$$

en la cual t representa la temperatura que se quiere determinar, g el peso del cuerpo que se combina con el oxígeno en el acto de la combustión, w la temperatura de combustión de este

(1) Después de la publicación de esta primer Memoria, M. M. Kirchhoff y Bunsen han hecho construir á M. Steinheil, hábil fabricante de

cuerpo, p el peso, y s el calórico específico de uno de los productos de la combustión.

Si se admiten para las temperaturas de combustión los números siguientes :

Azufre.	2240 calorías.
Sulfuro de carbono.	3400
Hidrógeno.. . . .	34462
Gas de pantanos.	13063
Elailo.	11640
Ditetrylo.	11529
Oxido carbónico.	2403

y para el calórico específico de los productos de la combustión bajo una presión constante, los números de M. Regnault.

Acido sulfuroso.	0,1553
» carbónico.	0,2164
Nitrógeno.	0,2440
Vapor de agua.	0,4750

se encuentra para la temperatura producida por las diferentes llamas, sobre las cuales hemos operado :

Llama del azufre.	2202° centígrados.
» del sulfuro de carbono.	2415
» del gas del alumbrado.	2350 (1)
» del óxido carbónico.	3042
» del hidrógeno (en el aire)..	5259 (2)
» del gas detonante.	8061

La experiencia demuestra que una misma combinación da un espectro tanto más intenso cuanto la temperatura de la llama es más elevada ; y que de todas las combinaciones de un

instrumentos de óptica de Munich, un aparato preferible para esta clase de investigaciones al que acabamos de describir. Su descripción se dará en uno de los próximos números de los Anales de Física y Química.

(L. Grandeau.)

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CXI, p. 258.

(2) *Gasometrische Methode* von R. Bunsen, p. 254.

mismo metal, es la más volátil aquella que, para una misma llama, da rayas más intensas.

Para asegurarnos de un modo positivo de que cada metal determina siempre las mismas rayas, hemos comparado los espectros obtenidos por el método antes citado, con los que produce la chispa eléctrica al estallar entre los electrodos formados por estos diferentes metales.

Se ha fijado en hilos finos de platino fragmentos de potasio, de sodio, de litio, de calcio y de estroncio, y se los ha encerrado cada dos en pequeños tubos cerrados herméticamente, dejando pasar los hilos de platino por las dos estremidades ; el espacio que ha quedado libre entre los dos glóbulos de cada metal era de 1 á 2 milímetros. Cada tubo se ha colocado delante de la ranura del aparato y se ha hecho llegar entre los dos fragmentos de metal, la chispa de inducción producida por el aparato de Ruhmkorff, pudiéndose de este modo comparar el espectro de esta chispa con el de la llama de gas, en la cual se ha introducido el cloruro correspondiente al metal puesto en el tubo. La llama estaba colocada detrás del tubo. Produciendo interrupciones en el aparato de inducción, era fácil convencerse, sin recurrir á medidas exactas, de que las rayas brillantes del espectro de la llama se producen sin cambio de posición en el espectro de la chispa. Independientemente de las rayas brillantes producidas en el espectro de la llama, el espectro de la chispa presenta otras muchas, que resultan en parte de la presencia de metales extraños contenidos en los electrodos, y en parte de la presencia del nitrógeno, que llenaba los tubos después que el oxígeno se había acumulado en los electrodos (1).

(1) En una experiencia hecha sobre electrodos de estroncio habíamos sustituido el hidrógeno al nitrógeno encerrado en el tubo ; bien pronto la chispa formó un arco luminoso y las paredes del tubo se cubrieron de un polvo gris, y abriendo después el tubo bajo el aceite de nafta se llenó del líquido. Por efecto de la enorme temperatura de la chispa, el hidrógeno había, sin duda, reducido la pequeña cantidad de óxido que recubría la superficie del metal y que no había podido separarse.

Parece pues indudable que las rayas brillantes del espectro constituyen un medio infalible para reconocer la presencia de los metales alcalinos y terreo-alcalinos. Son un reactivo mas seguro y mas rápido que ningun otro medio analítico conocido, aun para descubrir las mas pequeñas cantidades de estos cuerpos.

Los espectros representados en nuestra lámina corresponden al caso en que el ancho de la ranura es tal que no puedan distinguirse entre las rayas oscuras del espectro solar sino las mas marcadas, siendo menester además que el aumento del antejo sea débil (próximamente de 4) y la luz poco intensa. Tales son las condiciones que nos parecen las mas ventajosas, cuando las observaciones deben servir para el análisis químico. El aspecto del espectro puede variar considerablemente si se opera en otras circunstancias. Así es, que si se aumenta la intensidad del espectro, ciertas rayas, indicadas como simples, se descomponen en otras muchas; la raya del sódio, por ejemplo, se descompone en dos. Si aumenta el poder luminoso de la llama, pueden manifestarse nuevas rayas, y las relaciones de intensidad de las primeras pueden variar. En general, bajo esta influencia, las rayas aun las menos brillantes aumentan mas rápidamente en intensidad luminosa que las rayas mas brillantes, pero no hasta el punto de que la intensidad de las primeras sobrepueje á la de las segundas. Las rayas del litio son un ejemplo palpable de este hecho. Solo una escepcion podemos presentar á esta regla, en la raya B_{α} , que con una luz débil es apenas visible, mientras que B_{β} aparece muy claramente, y se vuelve mucho mas brillante que la primera cuando se aumenta la intensidad del foco luminoso. Este hecho le creemos de un gran interés; así es que esperamos someterle á nuevas investigaciones.

Vamos ahora á ocuparnos de la influencia de cada metal sobre el espectro, por ser el conocimiento de estos espectros de una gran importancia para la práctica, y procuraremos al mismo tiempo hacer notar las ventajas que puede reportar al análisis químico el estudio de estos fenómenos.

Sódio.

De todas las reacciones del espectro, la que presenta el sódio es la mas característica. La raya amarilla Na_{α} , única que este metal produce en el espectro, corresponde exactamente á la raya D de Fraunhofer, y se distingue por contornos bien marcados y por un brillo extraordinario. Si la temperatura de la llama es muy elevada, y la cantidad de sustancia muy notable, se observarán en la proximidad de la raya indicios de un espectro continuo. Las rayas poco intensas por sí mismas, producidas por otras sustancias, y que se forman en la proximidad de la raya del sódio, se vuelven en este caso mas débiles aun, y muchas veces no aparecen de una manera perceptible sino cuando esta empieza á desaparecer.

La reaccion del sódio es la mas pronunciada posible cuando se emplea este cuerpo al estado de óxido, de cloruro, de bromuro ó de yoduro, y aun al estado de sulfato y de carbonato; sin embargo, tampoco falta con el silicato, el borato, el fosfato y demás sales de sosa indesechables por el calor.

Schwan (1) ya habia llamado la atencion sobre las mínimas cantidades de cloruro sódico, que eran suficientes para dar origen á la raya característica del sódio.

La experiencia siguiente demuestra de un modo evidente que la química se halla muy lejos, al menos en el dia, de poner ninguna reaccion en competencia con la del espectro en cuanto á sensibilidad. Hemos hecho detonar tres miligramos de clorato sódico, mezclados con azúcar de leche, en un punto de la habitacion lo mas lejano posible del aparato, mientras que observábamos el espectro de la llama no brillante de una lámpara de gas; la habitacion en la cual se hacia la observacion, mide próximamente 60 metros cúbicos. Despues de algunos minutos, la llama coloreándose en amarillo pálido presentó, con una gran intensidad, la raya característica del sódio, y esta raya no se estinguió completamente sino despues de diez minutos. Segun la capaci-

(1) *Annales de Poggendorff*, tomo C, pág. 311.

dad de la habitacion , y el peso de la sal empleada para la experiencia , se encuentra fácilmente que el aire de la misma no

contenia en suspension mas que $\frac{1}{20000000}$ de su peso de sódio.

Considerando que un segundo es suficiente para observar cómodamente la reaccion, y que durante este tiempo la llama emplea 50 centímetros cúbicos ó 0,0647 de aire, que no

contiene sino $\frac{1}{20000000}$ de milígramo de sal de sosa, se puede calcular que la vista percibe muy claramente la presencia

de menos de $\frac{1}{3000000}$ de milígramo de sal de sosa. En presencia de tan estrema sensibilidad, se comprenderá la posibilidad de que el aire atmosférico, elevado á una alta temperatura, presente la reaccion del sódio. La superficie de la tierra se halla en mas de sus dos tercios cubierta de una disolucion de cloruro sódico, que, por el choque incesante de las olas produce continuamente el *polvo de agua*; las gotas del agua de mar repartidas de este modo en la atmósfera, abandonan por la evaporacion un polvo muy ténue de cloruro sódico que constituye un elemento variable del aire en cuanto á su proporcion, pero que rara vez falta. Este polvo puede estar destinado á dar á los seres de organizacion sencilla, las sales que otros animales y las plantas toman del suelo. La presencia del cloruro sódico, que el análisis espectral descubre tan fácilmente en el aire, merece fijar la atencion bajo otro punto de vista. Si existen, como no pueden menos de existir, influencias catalíticas susceptibles de propagar las infecciones miasmáticas, será posible que una sustancia dotada de propiedades antisépticas, como lo es la sal marina, no deje de ejercer una influencia contraria, aunque no exista sino en cantidades infinitamente pequeñas. Será fácil reconocer por observaciones consecutivas y diarias, si las variaciones de intensidad de la raya $\text{Na}\alpha$ del espectro, están en relacion con la aparicion y la marcha de las enfermedades endérmicas.

La sensibilidad excesiva de esta reaccion esplica suficientemente por qué todos los cuerpos que han sufrido ó experimentado el acceso del aire, durante cierto tiempo, dan origen á la raya del sódio cuando se los introduce en la llama del aparato, y por qué no puede conseguirse sino en un pequeño número de sustancias hacer desaparecer enteramente esta reaccion, aun despues de un gran número de cristalizaciones sucesivas en vasos de platino. Un hilo de este metal, del grueso de un cabello, desembarazado por la calcinacion de los últimos vestigios de sódio, presenta de nuevo la reaccion característica de este cuerpo despues de estar espuesto por algunas horas al aire. El polvo que se deposita en las habitaciones produce el mismo efecto, hasta el punto de que es suficiente sacudir un libro, á algunos pasos del aparato, para que inmediatamente aparezca la raya $\text{Na}\alpha$ de una manera muy intensa.

(Se continuará.)

VARIETADES.

Personal de Ingenieros.—*Nombramiento.*—Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, fecha 11 de Enero último, ha sido nombrado profesor del Conocimiento de rocas y mineral y Laboreo de minas en la Escuela de capataces de Almaden el Ingeniero segundo D. Eduardo Riu.

Glauberita.—La Escuela especial de minas ha recibido del Sr. D. José de Aldama, Ingeniero gefe del distrito de Madrid, tres grupos bellisimos de cristales de Glauberita, procedentes de las minas del Carmelo, términos de Chinchon y Cienpозuelos. Son, como los de Iquique en el Perú, diáfanos, incoloros y de gran tamaño, pues algunos pasan de tres centímetros: en un grupo se presenta ya el color amarillento de los de Villarubia, debido á una ligera cantidad de arcilla ferruginosa que contienen en mezcla. Lo mismo que los del Perú son notables estos cristales por el extraordinario desarrollo de las 4 caras secundarias *d'* colocadas sobre las dos aristas de delante de la base superior y sus simétricas de la inferior: este desarrollo es tal que en la mayor parte de ellos han desaparecido las bases del prisma oblicuo pri-

mitivo, y de las cuatro caras laterales del mismo no existen mas que cuatro rudimentos triangulares. Se ve tambien en algunos de estos la modificacion h' tangente á la arista lateral h que los une. Son, en una palabra, las mismas formas que las representadas en las figuras 27 y 33, lámina 229 de la mineralogia de Dufrenoy, segunda edicion, con la diferencia de no existir la base P de la primera ni la modificacion i de la segunda, cuya primera circunstancia les da el vistoso aspecto de doble punta de anza.

Auxiliares facultativos.—La *Gaceta* del 5 del corriente publica la siguiente convocatoria.—Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio.—Debiendo proveerse con arreglo á lo dispuesto en el Reglamento del Cuerpo de Ingenieros de minas dos plazas de Auxiliares facultativos, dotadas con el sueldo de 6.000 rs., los que deseen aspirar á ellas presentarán sus solicitudes en esta Direccion general hasta el dia 5 de Marzo, acompañando los documentos exigidos en las disposiciones de dicho Reglamento que se copia á continuacion.

Madrid 3 de Febrero de 1862.—El Director general, José Joaquin Mateos.

Articulos que se citan.

Art. 37. Para optar al cargo de Auxiliar facultativo se necesita ser mayor de 20 años, y haber cursado y probado en la forma establecida por la Ley, Reglamento ó programas de Instruccion pública, aritmética, álgebra elemental, geometría, trigonometría rectilínea, topografía y dibujo lineal y topográfico.

Art. 38. Las vacantes de Auxiliares facultativos de minas se anunciarán en la *Gaceta de Madrid*, á fin de que los aspirantes á estos cargos los soliciten dentro del término de un mes, contado desde la fecha del anuncio, acompañando á sus instancias los documentos que acrediten los requisitos exigidos por el artículo anterior.

Art. 39. Todos los aspirantes serán examinados de las materias expresadas en el artículo 37 por una comision de profesores de la Escuela especial de minas; y para cada vacante que haya de proveerse, la misma comision propondrá una terna por el orden de mérito ó calificacion de los examinados. Si no resultase suficiente número de aspirantes aprobados en el exámen para formar las ternas, se hará la propuesta en favor de los que hayan sido, ó del único que sea apto para servir el cargo.

San Juan de las Abadesas.—La *Gaceta* del 2 del cor-

riente publica la ley para la construccion de este importante ferro-carril, que contiene los artículos siguientes:

Artículo 1.º Se autoriza al Gobierno de S. M. para otorgar en pública subasta, ateniéndose á la ley general de 3 de junio de 1855, la concesion del ferro-carril de Granollers á San Juan de las Abadesas, con arreglo al proyecto aprobado por real órden de 18 de Diciembre de 1860, á la adjunta tarifa de precios máximos de peaje y trasporte, pliegos de condiciones particulares y relacion del material que podrá importarse del extranjero, libre de derechos. Este camino se construirá por el sistema articulado de Arnoux, sin perjuicio de lo dispuesto en la condicion 3.ª del pliego de condiciones que forma parte de esta ley.

Art. 2.º Esta concesion se otorgará por 99 años.

Art. 3.º El Gobierno auxiliará el establecimiento de este camino con una subvencion de 270.000 rs. por kilómetro en obligaciones del Estado por ferro-carriles por su valor nominal, iguales á las creadas para casos análogos por la ley de 22 de Mayo de 1859.

Art. 4.º La subvencion será directamente satisfecha por el Estado; pero la provincia de Barcelona le reintegrará la tercera parte de lo correspondiente á los kilómetros comprendidos en su territorio, y además la mitad de la tercera parte que corresponde pagar á la provincia de Gerona por los kilómetros comprendidos en la misma, abouando al Tesoro 6 por 100 de interés y 1 por 100 de amortizacion anuales hasta que se verifique por ambas provincias la de sus respectivos cupos por el sistema de interés compuesto en la proporcion antes indicada.

Art. 5.º El pago de la subvencion con que se adjudique la subasta se efectuará dividiendo en tres partes iguales la correspondiente por kilómetro de ferro-carril, y entregando la primera al concluir la esplanacion y obras de fábrica de cada kilómetro; la segunda al hallarse acopiado sobre el mismo su material fijo; y la tercera despues de abierto el servicio público.

Art. 6.º La subasta de la concesion se anunciará al público por el término de 40 dias, y la licitacion versará sobre la reduccion del subsidio fijado por el art. 3.º Solo en el caso de renunciar totalmente á este subsidio podrán hacerse proposiciones sobre la reduccion del tiempo que ha de durar la concesion.

Art. 7.º Se fija en 0,30 rs. por peaje y trasporte el precio máximo por tonelada y kilómetro de la tarifa del ferro-carril de Barcelona á Granollers para la conduccion del coke y carbon mineral que á él concurren por la línea de Granollers á San Juan de las Abadesas.

Art. 8.º Esta concesion se sujetará además á la ley actualmente sometida á las Córtes sobre ferro-carriles para explotar las cuencas carboníferas en lo que sean aplicables sus disposiciones.

Art. 9.º Se autoriza al gobierno para suspender el anuncio de la subasta de este camino hasta que los dueños de los criaderos del carbon de San Juan de las Abadesas se hayan obligado formalmente á tener disponibles y entregar á boca de mina y en los plazos que se señalen, así que la vía esté en explotacion, las cantidades de carbon superior que se estipulen para atenciones del servicio público del Estado, y á los precios que de antemano se convenga.

Exposicion de Londres.—Esperamos que la minería española estará seguramente representada en dicha exposicion, á juzgar por el celo que en general despliegan con dicho objeto los gefes de los diferentes distritos. Hemos tenido ocasion de examinar el catálogo de los ejemplares reunidos por los gefes de los de Oviedo y Guadalajara, y la espliacion razonada con que les acompañan, cuyo trabajo nos ha parecido digno de aprecio.

En el primero figuran primeras materias y productos tan interesantes como el carbon de piedra, coke, hierro dulce y fundido, acero, antimonio, azogue, cobre, manganeso, zinc, aceite mineral, sucino, menas de hierro, mármoles, pizarras de tejar y para lápidas, aguas minerales, cales hidráulicas, ladrillos refractarios, etc.

En el segundo los diferentes minerales de plata de Hiedelaencina, en sus distintas variedades; los varios productos de la fábrica Constante; menas de hierro de las minas del término de Setiles, partido de Molina de Aragon; una barra de hierro dulce, procedente de la ferrería de Checa; alabastros de Cogolludo, calizas de varios puntos de la provincia; cales hidráulicas, y sal comun de las salinas de Imon.

Sierra Almagrera.—Tenemos noticias de que la mina *San Agustin* en el barranco Jaroso ha mejorado notablemente en su produccion de minerales argentíferos, habiéndose extraido de ella en el año último 31.559 quintales, cuyo importe ha ascendido á rs. vn. 2.153.206.

Carbon de piedra extranjero.—El desembarcado en el puerto de Barcelona, procedente de Inglaterra, en el mes de Enero próximo pasado, ha ascendido á 279.100 quintales.

Lago subterráneo en el Canadá.—Acaba de descubrirse cerca de Waterville (Alto Canadá), al abrir un pozo de mina, un manto de agua subterránea, cuya estension parece ser de algunas millas, siendo lo mas notable de todo él haberse encontrado en esas aguas restos

de buques de vela de construccion inglesa. Créese que este lago debe tener con la bahía de Hudson alguna comunicacion subterránea, y que por esta hayan penetrado aquellos restos de buque á favor de las corrientes. El célebre Ingeniero Arthur Mac Gregor ha salido para Waterville con el objeto de estudiar tan curioso fenómeno.

Medio de salvacion en las minas en caso de hundimiento.—A consecuencia de la terrible catástrofe de Harley, ha digido un ingeniero una carta al *Times*, escitando á que en cada mina, además de la entrada ordinaria para los obreros, se establezcan uno ó dos tubos de hierro, de 6 á 8 pulgadas inglesas de diámetro, que lleguen desde la superficie hasta el fondo de las galerías. Este ingeniero asegura que en el caso de una catástrofe, esos tubos servirian para comunicar con los obreros encerrados en la mina, recibir de ellos indicaciones sobre los medios de socorrerlos mas pronto y proporcionarles víveres, llegando tambien á ellos por los mismos tubos aire respirable.

Salitre en los Estados Unidos.—Los Estados confederados de América, privados en la actualidad de salitre á causa del bloqueo de sus costas, pues importaban generalmente este artículo de las Grandes Indias, han recurrido á los inmensos depósitos naturales de las grutas y cavernas tan numerosas del Jenesse, del Alabama, del Kentucky y del Arkausas. En este último Estado hay en Baterville, en las orillas del rio Blanco, un establecimiento fundado hace algun tiempo por negociantes de Nueva-York, y de que acaba de incautarse el Estado; la produccion de salitre que en él se obtiene es de cinco toneladas diarias. En el Kentucky se encuentran las cuevas de Mammoth, tantas veces descritas, cuyo suelo suministra hoy el salitre, como sucedió en la primera revolucion americana.

La sustancia salitrosa que constituye estos depósitos naturales es una arcilla amarillenta, que abunda principalmente en las hoquedades y parajes secos de aquellos subterráneos, expuestos á la accion de violentas corrientes de aire.

Fabricacion económica del gas oxígeno.—Si el gas oxígeno pudiera obtenerse á un bajo precio en grandes cantidades, la industria sacaria un gran partido de este precioso cuerpo. El oxígeno es el agente de la combustion, el principio de casi todas las acciones químicas que se verifican á nuestro alrededor. Fácil es, pues, comprender qué im-

portantes aplicaciones no podrian hacerse de este gas si fuese posible obtenerle con economia. Ya M. Boussingault dió á conocer un método muy ventajoso para obtenerle en grande, que consistia en hacer uso del sobre-óxido barítico. Pero las sales de barita se hallan aún , á pesar de los esfuerzos de M. Kuhlman , á un precio bastante elevado en el comercio. M. M. Sainte-Claire Deville y Debray , habiéndose ocupado de esta cuestion , en el curso de un trabajo que tenia por objeto estudiar un nuevo método de tratamiento del mineral de platino , trabajo emprendido á instancias del gobierno de Rusia , han encontrado un nuevo método esencialmente económico para fabricar el gas oxígeno en grandes cantidades.

El sulfato zíncico sometido á la accion del calor rojo , se descompone en óxido zíncico del que las artes sacan hoy un gran partido , en oxígeno puro y en ácido sulfuroso , gas que utiliza así mismo la industria. La descomposicion del sulfato zíncico por el calor seria un medio económico de fabricar el oxígeno.

M. M. Sainte-Claire Deville y Debray han encontrado otro método, quizá mas ventajoso que el primero , para la preparacion industrial de este gas. Consiste en descomponer el ácido sulfúrico por el calor. Se sabe que el ácido sulfúrico calentado á esta temperatura se descompone en oxígeno y en ácido sulfuroso , pero no se habia ideado ejecutar esta operacion industrialmente , para procurarse el gas oxígeno. Haciendo llegar un chorro continuo de ácido sulfúrico á un serpentín de platino lleno de la esponja de este metal , se descompone el ácido ; el oxígeno se recoge en un gasómetro y el ácido sulfuroso en agua cargada de carbonato sódico , á fin de obtener el sulfuro de sosa , que á su vez encuentra su aplicacion en la industria.

M. M. Sainte-Claire Deville y Debray creen que este método de obtencion del oxígeno establecido en una fábrica de ácido sulfúrico , seria un manantial constante de este gas, y muy pequeños los gastos que ocasionaria su fabricacion.

Riqueza minera de los Estados americanos del Pacífico.—No es la California la única comarca de estos Estados en que abunden el oro y la plata. El descubrimiento de oro en el rio Fraser, que fué el anuncio de una irrupcion de emigrados , y causa de tantas decepciones y tantas desgracias al principio , en 1858 , ha dado por último importantes resultados , no tanto por las riquezas que haya producido á sus explotadores , como por las que ha conducido á encontrar á cierta dis-

tancia de allí , á consecuencia de las investigaciones emprendidas por aquellos , poco satisfechos del éxito de sus primeros trabajos , en el rigoroso clima de las apartadas regiones del Oregon , en el territorio de Washington , en la Colombia británica , y en algunos cientos de millas de la falda E. de Sierra Nevada. La extraccion de los metales preciosos ocupa allí en la actualidad á mas de 30.000 individuos , cuya mitad próximamente se halla concentrada en el distrito de Washoe. Del distrito de Nevada , solamente , salen hoy cerca de tres millones mensuales , en oro y plata , para San Francisco , y no se duda de que este producto anual de 36 millones , ascenderá á 75 ú 80 millones dentro de dos ó tres años , siendo el rigor del clima el único obstáculo que impedirá mayor desarrollo

Sin embargo estos recientes acrecentamientos de la riqueza minera de los Estados del Pacífico , distan mucho de marcar el límite de ella ; puesto que incesantes explotaciones en una estension de mas de 1000 kilómetros hácia los confines del terreno metalífero reconocido , ponen á descubierto diariamente nuevos tesoros. El oro y la plata acumulados en las orillas del rio Humboldt , y encontrados por osados exploradores en las de los rios Oregon y Washington , desiertos aun , parecen indicar que el hombre no ha llegado aun mas que al borde de los depósitos de metales preciosos acumulados en aquella parte del globo.

Las nuevas explotaciones de terrenos argentíferos y auríferos , desarrolladas en los tres años últimos han contribuido poderosamente á la actual prosperidad de la ciudad de San Francisco , haciendo confiar á sus habitantes en una produccion ilimitada de los metales preciosos , principal elemento de la fortuna.

Fuerza de vapor empleada en Inglaterra --El

Ingeniero Fairbairn ha calculado que las máquinas de vapor que hoy existen en actividad en la Gran Bretaña representan el trabajo de 11.000.000 de caballos , trabajando diez horas diarias. Hé aquí como este Ingeniero detalla su cálculo :

Máquinas empleadas en la explotacion de las minas y en	Cab.
los trabajos metalúrgicos.	450.000
" en otros talleres.	1.350.000
" en los buques.	850.000
" locomotoras.	1.000.000
Total.	3.650.000

Mas como estas máquinas producen, por término medio, un trabajo triple del representado por su fuerza nominal, resulta que este total corresponde á una fuerza equivalente á la de 11.000.000 de caballos; y admitiendo que por cada caballo vapor nominal haya ocupado una persona, se ve que asciende á 4.000.000 de individuos el personal á que dan ocupacion estas máquinas, ya en el mar, ya en la superficie ó en el interior de la tierra.

(*Le Credit minier*).

Necrología.—M. Biot acaba de morir. Tenia 88 años y hacia 59 que pertenecia á la Academia de Ciencias de París.

BIBLIOGRAFIA.

Commentaire aux travaux publiés sur la chaleur considérée au point de vue mécanique, par M. Resal (Extrait des *Annales des Mines*, tom. XX, 2861) París, 1861, vol. in 8.º

Descripcion geográfica de la república oriental del Uruguay, por el general de ingenieros D. J. N. Reyes. Montevideo, 1861: en 8.º mayor.

Estudios progresivos sobre diversas cuestiones científicas, por D. A. Reinoso: tom. I, Habana 1861.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Análisis químico fundado en las observaciones del espectro, por M. M. G. Kirchhoff y R. Bunsen.

(CONTINUACION.)

Litio.

Las combinaciones del litio, reducidas á vapor, presentan dos rayas muy pronunciadas, la una amarilla muy débil, *Lis*, la otra roja y brillante, *Liz*. Esta reaccion escede en sensibilidad y seguridad á todas las reacciones conocidas del análisis químico ordinario. Probablemente no cede en sensibilidad á la del sodio sino porque la vista percibe los rayos amarillos mas fácilmente que los rojos. La raya *Liz* es ya muy visible cuando se hace detonar una mezcla de 9 miligramos de carbonato lítico con clorato potásico, y un gran exceso de azúcar de leche. La esperiencia se ha hecho en la misma habitacion de 60 metros cúbicos de capacidad; y haciendo un cálculo semejante al que hemos indicado para el sodio, se encuentra que la vista descu-

9

bre la presencia de ————— de miligramo de carbonato lítico
1000000

Tomo XIII. N.º 283. (1.º de Marzo de 1862). 9

co: 0,05 de la misma sal hacen persistir la raya $Li\alpha$ durante mas de una hora.

Las combinaciones en que el litio se reconoce mas fácilmente son el óxido, el cloruro, el bromuro y el yoduro; el carbonato, el sulfato y aun el fosfato se prestan casi lo mismo á estos ensayos. Los silicatos de base de litina, tales como la triphilina, el triphano, la petalita y la lepidolita, por la simple inmersión en la llama determinan la aparición de la raya $Li\alpha$, dotada de un brillo notable. Se descubre tambien la presencia de la litina en un gran número de feldespatos, por ejemplo en la orthosa de Baveno. Cuando se opera de este modo, las rayas no son visibles sino durante un momento, inmediatamente despues de la introducción del fragmento en la llama. Por este medio se ha reconocido la litina en las micas de Altémborg y de Penig, mientras que no se ha descubierto su presencia en las de Miask, de Aschaffembourg, de Modum y de Bengala. Por el método indicado no es posible descubrir la litina en aquellos silicatos, que solo contienen indicios de esta sustancia; en este caso es necesario proceder del modo siguiente: se hace digerir una pequeña cantidad del silicato que se va á ensayar con el ácido fluorhídrico ó el fluoruro amónico, se evapora y se añade una pequeña cantidad de ácido sulfúrico; se evapora de nuevo, tratando despues el residuo seco con alcohol absoluto. La disolución alcohólica, evaporada á sequedad, deja un residuo que se trata por una nueva cantidad de alcohol; esta última disolución se somete por último á la evaporación en un vidrio de reloj tan plano como sea posible; el residuo se deja entonces raspar fácilmente con el cuchillo; se toma un poco con la estremidad del hilo de platino y se coloca en la llama. Un décimo de miligramo de este residuo es suficiente por lo general para hacer el ensayo. Otras combinaciones además de los silicatos, en las cuales se quiere buscar la litina, se tratan simplemente con el ácido sulfúrico en caliente, ó se trasforman por otro medio en sulfatos, y despues se examinan como dejamos indicado.

Estas esperiencias han conducido á la inesperada conclusión de que la litina es uno de los cuerpos mas esparcidos en la na-

turalidad. Así es como operando sobre 40 centímetros cúbicos del agua del mar recogida á los $59^{\circ} 44'$ longitud O., y $41^{\circ} 41'$ latitud N., se ha encontrado fácilmente la presencia de este cuerpo. Las cenizas de los fucus arrojados por el Golfstream sobre las costas de Escocia, contienen así mismo indicios muy perceptibles; existiendo tambien en todas las variedades de orthosa y de cuarzo de los granitos de Oldenwald. Se ha podido observar del mismo modo su presencia en las aguas de un manantial de la pendiente occidental del Neckar, y en Schlierbach, cerca de Heidelberg, mientras que el agua de nuestro laboratorio, procedente de un manantial que nace en la arenisca abigarrada, no la contiene. Cuando en las aguas minerales entra la litina, en bastante cantidad para que por los medios analíticos ordinarios pueda descubrirse su presencia, aunque difícilmente, en un litro de líquido, es suficiente muchas veces introducir una sola gota (1) en la llama del aparato para reconocer la raya $Li\alpha$. Hemos encontrado la litina en las cenizas de todas las maderas del Oldenwald, que crecen en un terreno granítico, así como en las potasas del comercio de Rusia y otras. Las cenizas del tabaco, las hojas y sarmientos de las viñas, los racimos (2) la contienen igualmente, como tambien las cenizas de los cereales recogidos en Waghausel, en Deidesheim y en Heidelberg, en la llanura del Rhin sobre un terreno granítico, y la leche de los animales alimentados con estos cereales (3).

Una mezcla de sales volátiles de sosa y de litina, da, al mis-

(1) Cuando se trata de hacer el experimento con un líquido, se toma un hilo de platino del grueso de una cerda, encorvado en anillo y aplastado con el martillo; y vertiendo sobre este anillo una gota del líquido que se quiere ensayar, queda siempre bastante para la reacción.

(2) En la fabricación industrial del ácido tártrico, se encuentra en las aguas madres bastante litina para poder extraerla en cantidad notable.

(3) El Dr. Folwarezny ha reconocido por medio de la raya $Li\alpha$ la presencia de la litina en las cenizas de la sangre y de los músculos del hombre.

mo tiempo que la reaccion del sódio, la raya del litio, sin que el brillo ni la limpieza de esta última se hallen sensiblemente alterados. La raya roja es aun perceptible cuando la perla que se introduce en la llama no contiene sino un milésimo de sal de litina, aun cuando la vista no distingue en la llama mas que la coloracion amarilla, que le comunica la sosa. A consecuencia de la gran volatilidad de las sales de litina, la raya producida por este cuerpo persiste menos que la del sódio: así es que cuando se quiere descubrir leves indicios de litina en union de la sosa, es necesario no introducir la perla en la llama sino en el momento que se observe el espectro, porque muchas veces no se percibe la litina sino durante un instante en los primeros productos que se volatilizan.

El análisis por el espectro puede ser de un gran auxilio en la preparacion industrial de las combinaciones de litio, para la eleccion de las primeras materias, y puede dar indicaciones útiles para la investigacion del método de extraccion mas conveniente. Se reconoce, por ejemplo, volatilizando en la llama del aparato algunas gotas de las aguas madres de diferentes salinas, y observando el espectro, que un gran número de ellas son un manantial abundante de litina, aunque ignorado hasta el presente. Se puede tambien en la marcha de las operaciones, someter á un exámen rápido los productos secundarios y las aguas del lavado, y buscar en su caso un método de extraccion preferible al que hoy se emplea (1).

Potasio.

Las combinaciones volátiles del potasio producen un espec-

(1) Así es como perfeccionando el método generalmente usado, hemos podido obtener de 4 litros próximamente de un agua madre, que por la evaporacion con el ácido sulfúrico ha dejado un residuo de 1,2, una media onza de carbonato litico, tan puro como el del comercio, y cuyo

tro continuo, muy prolongado, que no presenta sino dos rayas características: la una $K\alpha$ situada en la parte mas distante del rojo, y correspondiendo exactamente á la raya oscura A del espectro solar; la otra $K\beta$, en el violeta, á la otra estremidad del espectro, y correspondiendo igualmente á una de las rayas de Fraunhofer; existe además una tercera raya, muy débil y poco característica, correspondiendo á la raya B de Fraunhofer, y que no se produce sino en las llamas muy intensas. La raya violeta es bastante débil; no obstante, se presta casi lo mismo que la raya roja al descubrimiento del potasio. La posicion de las dos rayas colocadas en las dos estremidades del espectro, visibles en el campo del aparato, hace la reaccion poco sensible. Ha sido necesario para producirla hacer detonar un gramo próximamente de clorato potásico con azúcar de leche; se deduce de aquí, que la vista no puede distinguir por este medio mas

1

que cerca de — de milgramo de clorato potásico.

1000

El hidrato de potasa y todas las sales de ácido volátil, dan, sin escepcion, esta reaccion. Los silicatos de potasa, y las demás sales de ácido fijo, no dan estas rayas sino cuando son muy ricas en potasa. Cuando esta base no está sino en pequeña cantidad, es necesario fundir la perla de ensayo con un poco de carbonato sódico para que aparezcan las rayas características del potasio. La presencia de la sosa no impide la reaccion del potasio, y no altera sino muy poco su sensibilidad. Con la ayuda de estas rayas se distingue fácilmente la orthosa, la sanidina, y la adularia, de la albita, de la labradorita, de la oligoclasa y de la anorthita. Para descubrir cantidades mínimas de potasio, es suficiente calcinar ligeramente el silicato, sobre una lámina de platino, con un exceso de fluoruro amónico, é introducir el residuo en la llama á la estremidad de un hilo de platino.

valor es próximamente de 140 florines libra (600 fr. el kilogramo). Hemos observado que un gran número de otras aguas madres son tambien ricas en litio. *Ann. de Chim. et de Phys.* 3.^a série, T. LXII. (Août) 1861.

Operando de este modo se encuentra la potasa en casi todos los silicatos. La presencia de la litina, lo mismo que la de la sosa, no ejercen influencia sobre la observación de las rayas del potasio. Así, colocando enfrente de la ranura la ceniza de un cigarrillo en la llama del aparato, se observa inmediatamente con la mayor limpieza la raya amarilla del sodio, y las dos rayas rojas del litio y del potasio; este primer metal rara vez falta en la ceniza del tabaco.

Estroncio.

Los espectros de los metales terreo-alkalinos son mucho menos simples que los de los alcalinos. El espectro del estroncio se caracteriza sobre todo por la ausencia de rayas verdes. Se distinguen en él ocho rayas notables: seis rojas, una anaranjada, y una azul. La raya anaranjada $Sr\alpha$ está muy próxima a la raya del sodio, en el lado del color rojo. Las dos rayas rojas $Sr\beta$, $Sr\gamma$ y la raya azul $Sr\delta$, son las más importantes bajo la doble relación de posición y de intensidad. Para probar la sensibilidad de la reacción, hemos evaporado rápidamente en una cápsula de platino una disolución de una cantidad determinada de cloruro estronciaco, elevando la temperatura hasta casi enrojecer la cápsula. La sal al decrepitar se dividió en partículas microscópicas, elevándose en el aire bajo la forma de un vapor blanco. Pesando en seguida la cápsula con el residuo se encontró una pérdida de 77 miligramos de cloruro estronciaco; este se hallaba diseminado en los 77000 gramos de aire de la habitación. Después de haber agitado el aire por medio de un paraguas desplegado, puesto rápidamente en movimiento, se han podido observar en el aparato las rayas características del estroncio. Este experimento prueba que puede descubrirse la pre-

6

sencia de $\frac{1}{100000}$ de miligramo de cloruro estronciaco en el aire.

Las combinaciones haloideas del estroncio, son las que dan la reacción más limpia; después vienen en el orden de sensibilidad el hidrato, el carbonato y el sulfato. Las sales de ácido fijo no

producen rayas sino difícilmente, ó no las producen. Es necesario entonces humedecer la perla con ácido clorohídrico, después de haberla ensayado sola. Cuando la perla contiene ácido sulfúrico, se empieza por calentarla en la llama de reducción, á fin de transformar los sulfatos en sulfuros atacables por el ácido clorohídrico. Para buscar la estronciaca en combinación con los ácidos fosfórico, silíceo, bórico ó otros ácidos indescomponibles por el calor, la marcha siguiente es la que más conviene; se desagra la sustancia con el carbonato sódico, pero en lugar de efectuar esta operación en un crisol de platino ordinario, se usa de un hilo de platino arrollado en espiral cónica. Se enrojece esta espiral y se la introduce en el carbonato sódico reducido á polvo fino; esta sal se halla ordinariamente bastante húmeda para que se adhiera de una sola vez al hilo de platino una cantidad suficiente para la operación. La fusión de la masa se verifica mucho más rápidamente que en un crisol ordinario; la cantidad de platino que hay que calentar es mucho menos considerable, y la sal que se funde se encuentra en contacto inmediato con la llama. Cuando el carbonato está en fusión, se le agrega, con una pequeña cuchara de platino, algunas partículas de la sustancia que se va á ensayar, finamente pulverizada; después de calentarla por espacio de algunos minutos se la deja enfriar: es suficiente entonces un pequeño golpe dado á la estremidad del cono para destacar el glóbulo fundido; se le cubre con un trozo de papel y se le quiebra sobre un platillo con la ayuda de la hoja de un cuchillo, de manera que se le reduzca á polvo. Este polvo se reúne con cuidado y se le rocía con agua hirviendo, que se decanta después agitando el platillo en todos sentidos. Repitiendo muchas veces esta operación y calentando este, se desembaraza el residuo de las materias solubles que contenía, sin que se pierdan cantidades apreciables, la parte insoluble se deposita muy fácilmente; la operación sale aun mejor, si, en lugar de agua pura, se emplea una disolución de sal marina. El residuo contiene la estronciaca al estado de carbonato, y bastan algunos décimos de miligramo de esta sal humedecida con ácido clorohídrico para producir rayas muy limpias. Es posible siguiendo este método, que tiene la ventaja de

no exigir ningun aparato, ni ninguna operacion de larga duracion, efectuar un análisis de esta especie en el espacio de algunos minutos.

La reaccion del potasio y del sódio, apenas es alterada por la presencia de la estronciana. Las rayas del litio se distinguen perfectamente al lado de las de los metales precedentes, siempre que la cantidad de litio no sea muy corta, relativamente á la del estroncio. La raya $Li\alpha$ aparece entonces bajo la forma de una línea estrecha muy marcada, de un rojo intenso, sobre un fondo de un rojo mas pálido, producido por la raya $Sr\beta$.

Calcio.

El espectro del calcio se distingue á primera vista de los precedentes por una raya anaranjada, $Ca\beta$, muy intensa y característica. Hay además otra raya, $Ca\alpha$ que aparece en la parte verde del espectro, mucho mas aproximada á la estremidad roja del mismo que la raya amarilla del sódio y la raya anaranjada $Sr\alpha$ del estroncio; esta segunda raya es tan característica como la primera (1). Haciendo detonar una mezcla de cloruro cálcico, de clorato potásico y de azúcar de leche, se obtiene un humo blanco, en el cual se determina un espectro que puede compararse por su intensidad con el que dan los vapores de cloruro estróncico. Se ha podido llegar á reconocer así de un modo se-

guro la presencia de $\frac{1}{100000}$ de milígramo de cloruro cálcico.

(1) El calcio y sus compuestos dan además una raya azul, situada entre la raya azul $Sr\delta$ del estroncio y la raya violeta del potasio. Esta raya no se halla figurada en la lámina porque no aparece sino en las llamas intensas, y no es visible sino cuando se emplea el gran aparato construido despues de la publicacion de esta memoria en los *Anales de Poggendorff*. Es, sin embargo, muy visible con la ayuda de este aparato que describiremos en otra memoria, habiéndonos parecido útil señalar su existencia, porque fácilmente podria inducir á error á los que se sirven del nuevo aparato de M. M. Kirchhoff y Bunsen.

Las combinaciones de calcio volátiles en la llama son las que dan esta reaccion, y esta es tanto mas limpia cuanto la volatilidad de la sal es mayor. El cloruro, el bromuro y el yoduro cálcico figuran en primera línea por el grado de sensibilidad; el sulfato cálcico no determina raya alguna sino cuando empieza á volverse alcalino; las rayas son entonces muy brillantes y persisten durante mucho tiempo. El carbonato cálcico no da espectro intenso sino cuando ha desaparecido el ácido carbónico.

Las combinaciones de la cal con los ácidos fijos no tienen accion sobre el espectro de la llama. Si la combinacion es atacable por el ácido clorohídrico, puede obtenerse la reaccion operando del modo siguiente. Se coloca en la parte poco caliente de la llama el hilo de platino, en cuyo anillo se ponen algunos miligramos, ó solamente algunos décimos de milígramo de la sustancia finamente pulverizada, despues de humedecerla ligeramente; y se la calienta hasta que esté aglomerada, sin llegar á fundirse; se vierte en seguida una gota de ácido clorohídrico sobre la perla, y se coloca en la parte mas caliente de la llama, enfrente de la ranura del antejo. El ácido clorohídrico se volatiliza sin entrar en ebullicion, á consecuencia de su estado esferoidal. Si durante este tiempo se mira en el antejo, se percibe, en el momento en que las últimas porciones de líquido se volatilizan, el espectro brillante del calcio, que no es visible sino durante un instante cuando existen muy cortas cantidades de cal, y que persiste mas ó menos tiempo, segun que la sustancia contenga mas ó menos de esta base.

Este procedimiento es aplicable únicamente á los silicatos atacables por el ácido clorohídrico; en el caso contrario se mezclan algunos miligramos de la sustancia que se va á ensayar, pulverizada tan finamente como sea posible, con un gramo próximamente de fluoruro amónico semi-fundido; se calienta para desalojar el exceso de reactivo, despues se lleva la mezcla á la temperatura del rojo: se humedece con una ó dos gotas de ácido sulfúrico el residuo enfriado, y se calienta muchas veces para quitar el exceso de ácido. Los metales se encuentran de este modo transformados en sulfatos; se reune este residuo con la ayuda de la uña ó de una espátula, y por medio del hilo de pla-

tino se introduce próximamente un milígramo en la llama del aparato. Si la sustancia contiene potasio, sódio ó litio, se observan las rayas de estos metales, sucesiva ó simultáneamente; si además existen el estroncio y el calcio, las rayas características de estos cuerpos no se observan sino después de la volatilización de los tres primeros. Para cantidades muy pequeñas de estroncio y calcio, la reacción no se produce; es necesario entonces calentar la perla en la llama de reducción, humedecer con ácido clorohídrico, y colocarla de nuevo en la llama.

Todos estos ensayos hechos directamente ó por el intermedio del ácido clorohídrico, del ácido fluorhídrico, del fluoruro amónico solo ó en presencia de los ácidos sulfúrico y clorohídrico, ofrecen á los mineralogistas y sobre todo á los geólogos caracteres de una gran sencillez, permitiendo determinar de un modo seguro con los mas pequeños fragmentos la naturaleza de la multitud de minerales que presenta la corteza terrestre. Presentan sobre todo grandes ventajas para la determinación de los silicatos cálcicos dobles, tan numerosos y entre los que se encuentra tanta analogía. Estos ensayos se hacen además muy rápidamente, y exigen pequeñas cantidades de sustancia, lo que no se verifica en los análisis químicos ordinarios. Algunos ejemplos harán aun mas palpables las ventajas de nuestro método.

1. Una gota del agua del mar, evaporada á la estremidad del hilo de platino, presenta una fuerte reacción del sódio, y después de la volatilización de la sal marina, una débil reacción del calcio que puede hacerse rápidamente muy intensa humedeciendo el residuo con ácido clorohídrico. Si se tratan algunos decigramos del agua del mar con ácido sulfúrico y después con alcohol, como se ha dicho para la investigación del litio, se obtienen fácilmente las rayas características del potasio y del litio. La presencia de la estronciana en las aguas del mar se descubre mas fácilmente operando sobre las incrustaciones de las calderas de los barcos de vapor. Se disuelven estas incrustaciones en el ácido clorohídrico, se filtra, se evapora á sequedad; se trata el residuo con la mas pequeña cantidad posible de alcohol, la disolución alcohólica filtrada, ligeramente turbia, deposita después de algunos días un ligero precipitado teñido

de amarillo por el cloruro férrico, se recoge este precipitado y se lava con alcohol. Quemando el pequeño filtro á la estremidad de un hilo de platino, se obtiene un espectro que presenta entonces, independientemente de las rayas del calcio, las rayas tan intensas que caracterizan el estroncio.

2. Las aguas minerales presentan muchas veces directamente las reacciones propias del potasio, del sódio, del litio, del calcio y del estroncio. Si se introduce, por ejemplo, en la llama una gota de agua de Dürckheim ó de Kreutznach se descubren inmediatamente las rayas $Na\alpha$, $Li\alpha$, $Ca\alpha$ y $Ca\beta$. Si se emplean las aguas madres de estas aguas naturales, aparecen las mismas rayas con un brillo intenso. A medida que los cloruros sódico y lítico se volatilizan, y que el cloruro cálcico se vuelve mas básico, se ve aparecer las rayas características del estroncio, al principio débiles, pero que se desenvuelven progresivamente y concluyen por adquirir toda su intensidad.

Se hace pues en algunos instantes, solamente por medio de la vista y por la evaporación de una sola gota de líquido, el análisis completo de una mezcla de cinco cuerpos.

3. Las cenizas de cigarro, humedecidas con ácido clorohídrico, y puestas en la llama, determinan en el espectro las rayas $Na\alpha$, $K\alpha$, $Li\alpha$, $Ca\alpha$ y $Ca\beta$.

4. El vidrio de base de potasa de los tubos de análisis da con ó sin el ácido clorohídrico las rayas $Na\alpha$ y $K\alpha$; tratado por el fluoruro amónico, después por el ácido sulfúrico, da las rayas $Ca\alpha$ y $Ca\beta$, y señales de la raya $Li\alpha$.

5. La orthosa de Baveno, directamente ó tratada por el ácido clorohídrico, da únicamente la raya $Na\alpha$ con indicaciones de las rayas $K\alpha$ y $Li\alpha$; después de tratada con el fluoruro amónico y el ácido sulfúrico, da de una manera muy intensa las rayas $Na\alpha$, $K\alpha$, y la raya $Li\alpha$ un poco mas débil. Después de la volatilización de los cuerpos reconocidos por este medio, y la adición de una gota de ácido clorohídrico se ven aparecer por un instante, de una manera apenas perceptible, las rayas $Ca\alpha$ y $Ca\beta$. El residuo aglomerado que se adhiere al hilo de platino después de estas observaciones presenta con el nitrato cobaltoso la coloración de la alúmina; si se añade á esto la reac-

cion conocida de la sílice, se ve que en el espacio de algunos minutos se ha podido descubrir en la orthosa de Baveno la presencia de la sílice, de la alúmina, de la potasa con indicios de sosa, de cal y de litina, mientras que puede asegurarse la ausencia completa de la barita y de la estronciana.

6. La adularia de San Gothardo presenta los mismos caracteres que la orthosa, con la diferencia de que la reaccion de la cal es muy débil, y la de la litina casi nula.

7. La labradorita de San Pablo, colocada directamente en la llama da únicamente la reaccion de la raya Na_{α} ; pero humedecida con el ácido clorohídrico presenta con mucho brillo las rayas Ca_{α} y Ca_{β} ; despues de haberla tratado por el fluoruro amónico, se observa aun una raya débil K_{α} , é indicaciones apenas visibles de la raya Li_{α} .

8. En la labradorita contenida en la diorita orbicular de Córcega se observa lo mismo, si se exceptúa el que la reaccion del litio falta completamente.

9. La mosandrita de Brewig y la tscheffkinita del Ural, calentadas solas únicamente han dado la reaccion de la sosa; tratadas con ácido clorohídrico han dado además las rayas Ca_{α} y Ca_{β} .

10. La melinophana de Lamœ ha dado directamente la raya Na_{α} ; tratada por el ácido clorohídrico, ha dado además las rayas Ca_{α} , Ca_{β} y Li_{α} .

11. La scheelita y la esphena, despues de un simple tratamiento por el ácido clorohídrico, han dado las reacciones del calcio con mucha intensidad.

12. Cuando el estroncio está en cantidad muy pequeña relativamente al calcio, se utiliza con ventaja para reconocerle la raya Sr_{δ} . De este modo puede observarse que un gran número de calizas neptunianas encierran pequeñas cantidades de estronciana. Las rayas Na_{α} , K_{α} y sobre todo Li_{α} se producen sin intermedio por la esposicion de la caliza en la llama. Despues de su trasformacion en cloruro, se observan las mismas rayas, y además muchas veces la raya Sr_{δ} bastante visible, pero solo algunos instantes, despues de la volatilizacion de los otros cloruros, y un poco antes de la estincion de las rayas del calcio.

Siguiendo esta marcha es como ha podido observarse la presencia de las rayas Na_{α} , Li_{α} , K_{α} , Ca_{β} y Sr_{δ} en los espectros producidos por las calizas siguientes:

Caliza siluriana (1) de Kugelbad cerca de Praga.

Muschelkalk de Rohrbach cerca de Heidelberg.

Caliza del Lias de Malsch en el Gran ducado de Baden.

Creta de Inglaterra.

Las calizas siguientes solo han dado las rayas Na_{α} , Li_{α} , K_{α} , Ca_{α} y Ca_{β} con ausencia completa de la raya azul del estroncio.

Mármol del terreno granítico de Euerbach (2).

Mármol devoniano de Gerolstein, en Eifel.

Caliza carbonifera de Planitz en Sajonia.

Caliza compacta de Nordhausen, en el Harz.

Caliza jurásica de Streitberg, en Franconia.

Se puede deducir, por estos pocos ejemplos, de cuánto interés no podrán ser para la geología las investigaciones mas estensas y mas profundas sobre las cantidades de litio, de potasio, de sódio y de estroncio contenidas en las calizas de diferentes formaciones, y sobre las relaciones que existen entre la presencia de estos cuerpos y la edad y la estension de estas calizas; se llegará, puede ser tambien, á resultados inesperados concernientes á la naturaleza de los mares y de las cuencas primitivas en las cuales se han formado estas calizas.

Bario.

El espectro del bario es el mas complicado, tanto de los

(1) En esta caliza la raya del litio no ha podido ser reconocida de una manera positiva; la raya Sr_{δ} , por el contrario, era muy limpia.

(2) Siguiendo el procedimiento indicado mas arriba, se ha podido extraer de 20 gramos de este mármol bastante nitrato estroncico para producir en el espectro las rayas del estroncio en toda su limpieza. No hemos investigado si las otras calizas tratadas del mismo modo, contienen estronciana.

metales alcalinos como de los terreo-alkalinos. Se distingue desde luego de los espectros que acabamos de estudiar por las dos rayas verdes $Ba\alpha$ y $Ba\beta$, mas intensas que todas las demás de este mismo cuerpo y que aparecen en las reacciones débiles antes que las otras rayas, para no desaparecer sino en último lugar. $Ba\gamma$ es menos perceptible, pero debe ser considerada sin embargo como característica. El espectro del bario es relativamente bastante estenso, y esta circunstancia es en gran parte causa de que sus reacciones sean mucho menos sensibles que las de los cuerpos precedentes. Una mezcla de 0,3 de clorato barítico con azúcar de leche quemada en la habitacion de los experimentos ha determinado en el espectro de la llama, la raya $Ba\alpha$ durante un largo tiempo y de una manera muy característica, despues de que se hubo agitado el aire de la sala con un paraguas desplegado. Se puede calcular por este experimento, del mismo modo que se ha hecho para los cuerpos anteriormente estudiados, que la reaccion se produce con una gran limpie-

za por la presencia de $\frac{1}{1000}$ próximamente de milígramo de sal barítica en la llama del aparato.

El cloruro, el yoduro, el bromuro y el fluoruro baríticos, el hidrato, el carbonato y el sulfato son las combinaciones que dan la reaccion del bario de la manera mas notable y pueden ser reconocidos por la sola inmersión en la llama.

Los silicatos de base de barita, atacables por el ácido clorohídrico producen la reaccion, como los silicatos cálcicos, cuando se los introduce en la llama despues de haberlos humedecido con algunas gotas de ácido clorohídrico. El harmotomo barítico, por ejemplo, tratado de esta manera, produce simultáneamente las rayas $Ca\alpha$ y $Ca\beta$, y las rayas $Ba\alpha$ y $Ba\beta$.

Las sales de barita de ácidos indisolubles por el calor, que, ya solas, ya en presencia del ácido clorohídrico, no tienen acción sobre el espectro, deberán ser tratadas por el carbonato sódico, segun el procedimiento indicado para las sales de estronciana, para operar finalmente sobre el carbonato barítico. Cuando, como sucede muchas veces, el estroncio, el bario y

el calcio se hallan reunidos en cantidades muy desiguales, se disuelven los carbonatos resultantes de la desagregación en una gota de ácido nítrico, se evapora, y se trata en seguida el residuo por el alcohol, con objeto de disolver la sal cálcica. Lo mismo se hace con una mezcla de barita y estronciana; si estos dos cuerpos no se encuentran en cantidades muy desproporcionadas, se distinguen fácilmente el uno del otro en el espectro. Cuando se trata de observar indicios de estroncio y de bario, se transforma el residuo en cloruro calcinándole con sal amoniaco; el cloruro estroncico puede entonces separarse fácilmente por medio del alcohol y se encuentra en un estado de concentración suficiente para ser observado en el aparato. Cuando en una sustancia alguno de los cuerpos que se quiere reconocer no se halla en cantidad demasiado pequeña, es inútil recurrir á las separaciones indicadas en el curso de estas investigaciones, como lo prueba el experimento siguiente: Una mezcla de cloruros sódico, potásico, lítico, cálcico, estroncico y barítico, que no

contenia mas que $\frac{1}{10}$ de milígramo á lo mas de cada una de

estas sales, se ha espuesto á la llama del aparato y se ha hecho la observación. La raya amarilla del sódio $Na\alpha$ se ha notado en primer lugar destacándose sobre un espectro continuo débil; á medida que la raya $Na\alpha$ se debilitaba, se ha podido observar en toda su pureza la raya roja tan marcada y tan intensa del litio, la raya $K\alpha$ menos brillante y situada mas lejos que la precedente de la raya del sódio y las dos rayas del bario $Ba\alpha$, $Ba\beta$ con sus tintas particulares y sus posiciones características. Despues, á medida que los cloruros potásico, lítico y barítico se volatilizaban, sus rayas se debilitaron poco á poco, luego desaparecieron completamente; en el orden de su aparición y al mismo tiempo las rayas $Ca\alpha$, $Ca\beta$ del calcio, $Sr\alpha$, $Sr\beta$, $Sr\gamma$, $Sr\delta$ del estroncio se abrieron paso como á través de una nube apareciendo con sus dimensiones, sus tintas y sus posiciones respectivas; persistieron largo tiempo, despues se alteraron debilitándose, para desaparecer en fin completamente al cabo de bastante tiempo.

La falta de uno ú otro de estos metales en la mezcla se señala por la ausencia de las rayas que le son propias:

(Se continuará.)

Situacion Industrial de Méjico en 1859.

En el momento en que las escuadras combinadas de Francia, España é Inglaterra se dirigen hácia las costas mejicanas, creemos interesante dar á conocer á nuestros lectores la situacion industrial de Méjico en 1859, que extractamos, en su mayor parte, de los *Estudios históricos sobre Méjico*, de Mr. Lavallée, libro lleno de curiosos detalles.

La ciudad de Méjico cayó en 1521 en poder de los españoles, y la noble raza de los Astecas, que reinaba hacia mas de 200 años, estaba casi extinguida. Trecientos años despues, el 27 de Setiembre de 1821, los mejicanos, vencedores de las tropas españolas, recobraron su independencia. Los 40 años que transcurrieron desde esta época ofrecen tan solo una lamentable historia de guerras civiles y revoluciones.

El grito de independencia habia sido lanzado en medio de una poblacion que algunas castas privilegiadas y poco numerosas conservaron durante tres siglos en la ignorancia y la miseria; debia esperarse que despues de tantos males y tantos sacrificios, los que se habian apoderado de las riendas del gobierno, regenerarian el pais y aprovecharian los numerosos elementos de riqueza y de prosperidad de que podian disponer; pero desnudos, en su mayor parte, de instruccion y de patriotismo, dominados incesantemente por la ambicion y los intereses personales, triste patrimonio de las pasadas instituciones, le dejaron con todos sus desórdenes y sus abusos, comprometiendo constantemente su tranquilidad y su bien estar, hasta condu-

cirle á su ruina devorado por las guerras civiles y por incesantes trastornos.

De los 7 millones de que consta la poblacion mejicana, 4 millones son indios y 3 millones de raza blanca ó europea, de los cuales la mayor parte se ha cruzado con la raza indigena.

Las tres cuartas partes de los primeros ignoran todavía la independencia de su pais; pagan sus tributos en nombre del rey de España y viven miserablemente casi como en los tiempos de Motezuma. Si de los 3 millones de raza blanca se deducen 1.800.000 almas entre mujeres, niños y ancianos, quedan 1.200.000 hombres que podrian ser útiles á su pais; pero exceptuando 300.000 próximamente invertidos en la agricultura, en las fábricas, en el comercio, artes é industria, los 900.000 restantes se componen de clases improductivas. «En vista de este cálculo, de ningun modo exagerado, dice el autor, puede considerarse la triste situacion de esta tercera parte que trabaja y produce y sobre la cual viven necesariamente las tres restantes: enorme proporcion que debe secar infaliblemente las fuentes de la riqueza pública, y causa suficiente para aniquilar, no la ya débil república mejicana, sino la mas floreciente de las naciones.»

Todas las revoluciones verificadas desde hace 40 años, han acusado al gobierno de su falta de proteccion á la industria y al comercio, y todos los nuevos gobernantes no olvidaban probar, á un advenimiento al poder, que su primera y principal mision era la de alentar la agricultura, el comercio, las artes, etc.; pero estas promesas caian muy pronto en el olvido y á su cumplimiento sustituian nuevos impuestos para satisfacer los compromisos contraidos con la revolucion. Semejante sistema no podia producir otros resultados que el desaliento mas profundo de las clases trabajadoras y el decaimiento mas desconsolador de las fuerzas vitales é industriales de la nacion.

Agricultura.—«Al hablar de la agricultura, dice Mr. Lavallée, es preciso dejar consignado que los tres cuartos del territorio de la república mejicana, son propiedad de diferentes corporaciones religiosas, por consiguiente, otros tantos de los que se llaman propietarios rurales no lo son mas que de nom-

bre y si solo arrendatarios, sea porque los bienes pertenecen al clero, sea porque estas tierras representan, en su valor total ó parcial, los capitales que el mismo clero tiene impuesto á interés sobre las fincas. Esta circunstancia explica suficientemente el estado en que se encuentran, por lo general, las propiedades rurales mejicanas, y es claro que entre los terratenientes no puede existir ningun aliciente, ningun estímulo que tienda á mejorar las fincas que no les pertenecen y de las cuales, por el contrario, tratan de sacar el mejor partido posible durante el tiempo de su arrendamiento siquiera disminuya el valor de la finca. Razones análogas existen para que el clero no trate de bonificar las tierras de que es solo usufructuario.»

La suerte del labrador mejicano es de las mas tristes: no habiendo podido aprovecharse de los descubrimientos y mejoras relativas á la agricultura, todos estos progresos han sido vanos para él ó inútiles todos los esfuerzos, realizados en otros países, para abreviar y hacer con mas economía las labores agrícolas.

El cultivo del tabaco, cuyo producto podria rivalizar con el de la Habana, por su calidad y en importancia, está sujeto á un monopolio tiránico que arruina al plantador. Este cultivo, que podria ser un manantial de riqueza para el país, se halla en un estado de decadencia permanente.

Industria fabril.—La importancia relativa de la industria fabril que hoy dia se observa en Méjico, data de muy pocos años, recibiendo sus primeros impulsos del gobierno en 1830. Guiado por un celo mal entendido en favorecer la industria nacional ó quizá por adular á la mayoría que cree que para asegurar la prosperidad de su patria no hay otros medios de accion que no comprar nada al extranjero, porque de este modo no sale el dinero del país, el gobierno fundó una caja de socorros con 8 millones de reales de capital destinado á ayudar á los que quisieran establecer una fábrica. Esta caja solo sirvió á los intrigantes, que bajo el pretexto especioso de la institucion de este fondo, sacaron gruesas sumas sin dedicarlas á la industria. Erigiéronse varias fábricas á la sombra del sistema prohibicionista, considerado entonces como el mas propio para acrecentar la fortuna pública: instituyéronse en los departamentos consejos formados por

los nuevos fabricantes á fin de proteger sus intereses: mas como quiera que componian la mayoría de estas asociaciones, llegó á tal punto su poder, que en 1845 se prohibió espresamente al congreso general de la nacion, toda derogacion ó suspension de las leyes prohibitivas, sia el consentimiento prévio de las dos terceras partes de los miembros de las asambleas departamentales.

La intriga era la única que imperaba en todo lo concerniente al comercio y á la industria, resultando de semejante sistema que los productos nacionales se obtienen á precios mas elevados y de inferior calidad que los de países extranjeros. El Tesoro, que ha dejado de percibir los derechos correspondientes á los artículos prohibidos, ha perdido, en el espacio de diez años, la enorme suma de 320 millones de reales, y para reemplazar este déficit, fué necesario crear nuevos impuestos que pasan sobre el comercio.

El artículo principal de la industria mejicana era el de hilados de algodón y telas comunes, á que se destinaban en 1845 128 fábricas, algunas de ellas de notable importancia, y muchas situadas en el litoral en puntos favorables á un contrabando activo, que era lo que debia esperarse, atendidas las grandes ventajas que ofrece, tanto á los importadores como á los especuladores mejicanos.

Industria minera.—En medio del desorden y abatimiento general, la industria minera es la única que ofrece hoy dia una situacion brillante, una prosperidad progresiva, debidas principalmente á los ingleses que explotan la mayor parte de las minas ricas. Diríase que en este país, todo, excepto los hombres, ha sido favorecido por una naturaleza pródiga que ha reunido todo lo que puede contribuir al bienestar y á la felicidad de sus habitantes, puesto que además de millones de hectáreas de montes vírgenes, de bosques y de tierras incultas ó fecondas, posee Méjico las minas de plata mas ricas de la América.

Los productos anuales de esta industria, en oro ó plata, amonedados ó en lingotes, ascienden en la actualidad á mas de 160 millones de reales, suma que podria doblarse ó triplicarse si el precio del azogue no fuese tan elevado.

A pesar de todo, como la prosperidad de esta industria afecta especialmente á los propietarios de las minas y á las personas que se ocupan de su explotación, el resto de la sociedad no recibe otro beneficio de estas empresas que el de la mayor circulación del dinero en el mercado, beneficio transitorio y momentáneo, porque la misma suma extraída de las minas se exporta anualmente con corta diferencia: el oro y la plata salen, pues, del país como únicos valores que pueden ofrecerse en cambio de las mercancías importadas.

«La república mejicana, dice el autor, posee un territorio inmenso, de más de 120000 leguas cuadradas, bañado por dos océanos, con un gran número de ríos navegables y los mas variados climas, susceptibles de dar todos los productos agrícolas del mundo. Aquellas vastas selvas, cubiertas con las mas estimadas maderas; aquellos millares de áreas de tierras vírgenes, cuya asombrosa fertilidad produce al labrador el céntuplo de su semilla; aquellas minas, las mas ricas del universo, etc.; todos estos elementos de riqueza, propios para enaltecer á una nación, han sido vanos para Méjico, huérfano siempre de una administración enérgica, prudente é ilustrada, ¿A quién debe atribuirse esta fatalidad? A una causa principalmente: al funesto patrimonio que han legado á Méjico sus antepasados, porque los mismos abusos que existían antes de su independencia, han venido perpetuándose y multiplicándose. La ignorancia arrebató á Méjico los hombres capaces: las pasiones y el interés privado hicieron el resto.»

Felizmente para Méjico, las escuadras que hácia sus costas se adelantan llevan en su seno el progreso y la civilización para todos, y es de esperar pongan límite á este caos deplorable que hace tantos años impera en aquel país tan ricamente dotado por la Providencia; de esperar es que á tantos siglos de desgracia sucedan mejores tiempos, y que sobre el pedestal de la ignorancia se erijan triunfantes la ciencia y la industria, fuentes del bienestar general.

(*Presse scientifique des deux mondes*).

R. F.

Investigaciones químicas sobre los combustibles minerales.

Los estudios que M. Fremy sigue hace mucho tiempo sobre los tejidos de los vegetales, y cuyos resultados ha dado ya á conocer, le han conducido á determinar los caracteres químicos de los combustibles minerales, y á investigar si las sustancias que los constituyen presentan alguna analogía con los que forman los tejidos no alterados de los vegetales. Según los geólogos, la turba, el liñito, la hulla y la antracita, se han formado en circunstancias diferentes y pertenecen á terrenos de edades variables; se comprende entonces el interés que podía guiarse en seguir el grado de alteración del tejido orgánico en las variedades de los combustibles.

La turba en realidad nada nuevo ofrece, el autor ha encontrado en ella los órganos elementales no alterados y compuestos brutos, neutros ó ácidos nitrogenados ó no nitrogenados, conocidos bajo el nombre de compuestos úlmicos, cuya proporción variable testifica el grado de alteración del combustible.

El exámen químico de los liñitos ha ofrecido ya mayor interés; todas las variedades pueden referirse á dos especies; las unas presentan aun la organización de la madera, y constituyen el liñito xiloide ó madera fósil, las otras ofrecen el aspecto y compacidad de la hulla, forman el liñito compacto y perfecto.

El liñito xiloide tiene muchas veces el aspecto de la madera ordinaria, pero el tejido leñoso ha experimentado una alteración profunda, se reduce á polvo fino por la trituración, y tratado por la potasa abandona una proporción notable de ácido úlmico. Otros tratamientos establecen una reacción marcada entre la madera ordinaria y el liñito xiloide. Así, el ácido nítrico, obrando sobre la madera, disuelve una parte solamente de las fibras y de los rayos medulares, y deja la materia celulosa muy pura, la que á su vez es disuelta sin coloración por el ácido sulfúrico concentrado. El liñito xiloide se transforma en las mismas circunstancias en una resina amarilla, soluble en los alcalis y en un exceso de ácido nítrico.

Los hipocloritos dan tambien resultados diferentes ; ejercen sobre la madera una accion análoga á la del ácido nítrico ; se encuentra la materia celulosa muy pura , mientras que el liñito xiloide se disuelve casi enteramente en los hipocloritos alcalinos y no deja indicios sino imponderables de las fibras y de los rayos medulares incoloros.

Resulta , pues , de los hechos que preceden que , cuando los tejidos leñosos han llegado á ese estado de modificacion que constituye el liñito xiloide , conservando la apariencia de la madera , han experimentado en su sustancia una alteracion profunda , y contienen entonces principios inmediatos nuevos , caracterizados por su solubilidad completa en el ácido nítrico y en los hipocloritos.

El liñito compacto , habiendo perdido toda apariencia de organizacion , no puede confundirse sino con ciertas variedades de hulla . Se encuentran ya caractéres distintivos en su combustion , en la reaccion sobre el tornasol de los productos volátiles , en el color del polvo ; los reactivos químicos , obrando de una manera particular , establecen diferencias aun mas marcadas.

Cuando se somete un liñito compacto á la accion de la potasa concentrada , alguna vez el líquido toma un color pardo , y se disuelve una pequeña cantidad de ácido úlmico ; pero ordinariamente el alcali no tiene accion sobre el combustible : este hecho permite distinguir el liñito xiloide y el liñito compacto.

Los liñitos compactos , negros y brillantes como las hullas , se disuelven enteramente en los hipocloritos alcalinos , son atacados por el ácido nítrico y producen una resina amarilla . Las hullas , por el contrario , no se disuelven en los hipocloritos , y no son atacadas sino lentamente por el ácido nítrico.

La hulla y la antracita , que resisten á la accion de los hipocloritos y á las disoluciones alcalinas , se disuelven completamente en una mezcla de ácido sulfúrico monohidratado y de ácido nítrico.

A estos hechos añade el autor una observacion muy notable , que el tejido leñoso , expuesto durante muchos dias ó una temperatura de 200 grados se modifica y da cuerpos enteramente comparables á los que se encuentran en los liñitos.

Las consecuencias de este notable trabajo pueden resumirse así :

1.º Tratando los combustibles minerales del modo que hemos indicado , se reconoce que , con la edad los caractéres químicos de los tejidos desaparecen poco á poco , y la materia orgánica se aproxima tanto mas al grafito cuanto mas antiguos sean los terrenos.

2.º El primer grado de alteracion del tejido leñoso , que se halla representado en la turba , está caracterizado por la presencia del ácido úlmico , y tambien por las fibras leñosas ó las celdas de los rayos medulares , que se puede extraer y purificar en gran cantidad por medio del ácido nítrico ó los hipocloritos.

3.º El segundo grado de modificacion corresponde á la madera fósil , ó liñito xiloide ; es en parte soluble en los alcalis como el precedente , pero su alteracion es mas profunda , porque se disuelve casi enteramente en el ácido nítrico y en los hipocloritos.

4.º El tercer grado de alteracion está representado por el liñito compacto ó perfecto ; los reactivos manifiestan ya en esta sustancia un paso de la materia orgánica á la hulla ; así es que las disoluciones alcalinas no obran en general sobre el liñito perfecto ; este combustible se caracteriza por su solubilidad completa en los hipocloritos y en el ácido nítrico.

5.º El cuarto grado de modificacion corresponde á la hulla , que es insoluble en las disoluciones alcalinas y en los hipocloritos.

6.º El quinto estado de alteracion es la antracita , que se aproxima evidentemente al grafito , resistiendo á los reactivos que pueden modificar las sustancias precedentes , y que el ácido nítrico no ataca sino con una estremada lentitud.

Estas reacciones confirman la clasificacion de los combustibles minerales admitida por los geólogos.

AN. DU C.

De la responsabilidad de los Directores de minas.

El Director de minas que abandona momentáneamente, ó aísla momentáneamente, por empalizadas, un tajo de su mina, ¿está obligado á hacer la declaracion de este hecho al ingeniero de minas de su distrito?

¿Puede ser responsable de las faltas de un maestro minero ó capatáz?

Estas dos graves cuestiones que tan de cerca tocan á la tranquilidad de espíritu que reclama el servicio de director de una mina de hulla, para proteger á sus obreros contra todos los peligros, y para conducir bien los intereses de los propietarios de la mina que dirige; estas graves cuestiones, que afectan hasta al reposo personal del director de una mina, han sido presentadas recientemente, á consecuencia de un accidente ocurrido en las minas de Bességes, en el departamento del Gard.

Expondremos primero los hechos, y luego presentaremos algunas observaciones.

El 22 de Julio último, se produjo una explosion de gas en uno de los tajos de las minas de Bességes. Este accidente fué determinado por una série de faltas del maestro minero, Clemente Robert, encargado de vigilar los trabajos. Tres personas salieron ligeramente estropeadas, y otras tres sucumbieron á consecuencia de sus heridas; Robert, causa imprudente del siniestro, y dos obreros entivadores.

A la siguiente mañana se presentaron en el teatro del suceso, el Presidente del tribunal de Alais y el procurador imperial (1), estos dos magistrados recibieron la declaracion del antedicho Robert y de muchos testigos, é hicieron que se les presentasen las órdenes de servicio de la compañía, así como todos los registros, planos y documentos propios á ilustrar su juicio.

(1) Este destino representa en Francia el ministerio fiscal.

Se siguió una instruccion que probó hasta la evidencia que la explosion habia sido el resultado funesto de tres imprudencias características, de las que se habia hecho culpable el desgraciado Robert; pero el Ingeniero jefe del distrito, M. Meugy, indicó que el director de la compañía de Bességes, M. Chalmeton, no debia haber descansado en la vigilancia de Robert. Este funcionario añadió que habia habido contravencion al decreto de 3 de Enero de 1813, y falta en el director de la compañía en no haber prevenido á la Administracion, en Junio y Julio, de los trabajos efectuados en esta doble época en el canton de las minas, teatro del accidente ocurrido.

Trataban de un punto de derecho, y M. Chalmeton fué citado ante el tribunal correccional de Alais, para responder á la doble acusacion.

1.º De haber contravenido á las leyes y decretos sobre la materia por no haber dado aviso de ciertos trabajos á los Ingenieros del Estado;

2.º De haberse asociado por su negligencia á una de las faltas de Robert.

En la audiencia de 23 de Agosto confirmaron los debates las declaraciones de la informacion. M. Meugy que lo habia reconocido expresamente en su deposicion escrita, sin dejar de convenir en que los trabajos ordenados por M. Chalmeton habian sido perfectamente entendidos, persistió, sin embargo, en presentarle como responsable de no haber cumplido el decreto de 1813.

Los artículos de este decreto, invocados para sostener la contravencion, son los siguientes:

«Art. 8.º Se prohíbe á todo propietario abandonar en totalidad una explotacion, si préviamente no ha sido visitada por el ingeniero de minas.

Los planos interiores serán examinados por el ingeniero, que estenderá una acta en la que dará á conocer las causas que pueden motivar el abandono.

El acta con su informe será trasmitida por el ingeniero al prefecto del departamento.»

«Art. 9.º Cuando la explotacion fuese de tal naturaleza que

podiera ser abandonada en porciones, ó por pisos y en épocas diferentes, se procederá á ello sucesivamente y de la manera arriba indicada.

En ambos casos, tomará el prefecto las disposiciones de policia, seguridad y conservacion que juzgue convenientes, segun el informe del ingeniero de minas.»

En este conflicto, el Procurador imperial adhiriéndose á la opinion del ingeniero en jefe; con una justa imparcialidad dió testimonio no solo de la distincion especial que le merecia la direccion de Bességes, sino tambien de la solicitud cariñosa, paternal que M. Chalmenton, director en veinte y un años, habia tenido siempre por los numerosos obreros que trabajaban á sus órdenes; pero concluia pidiendo una condena.

El Tribunal absolvió. Los motivos del fallo establecen magistralmente los verdaderos principios, y los aplican á los hechos; no se limitan á establecer la duda y son la mas completa justificacion de M. Chalmeton.

El procurador imperial apeló de la sentencia, y la Audiencia de Nimes confirmó el fallo. Séanos permitido examinar rápidamente los dos capitulos de acusacion.

1.ª *Contravencion.* El decreto de 1813 quiere que en el momento en que una explotacion *se abandone*, se de cuenta á la Administracion de minas.

Nada mas justo ni mas prudente. —El interés público exige que los planos de la explotacion abandonada estén en regla y sean exactos, y los ingenieros del Estado están encargados de asegurarse de su existencia y comprobar su exactitud; ellos son los depositarios de estos documentos.

Compréndese perfectamente que hay interés público en que no se abandone una explotacion sin que la Administracion pueda apreciar los recursos que encierra, sobre todo, bajo el punto de vista del combustible; pues en efecto, es necesario sepa la Administracion si el público puede carecer de carbon.

Hay tambien interés público en que los explotadores vecinos no puedan acercarse á una explotacion abandonada sin tener á la vista los planos; porque sin esta medida de precaucion podrian penetrar en los trabajos antiguos, encontrar en ellos

aguas acumuladas por el tiempo, y comprometer su propia explotacion á la vez que la vida de los obreros.

El depósito de los planos de las explotaciones abandonadas es tambien necesario para determinar el emplazamiento de las construcciones que se hacen en la superficie.

Hay por último interés público en que se conozcan con exactitud las causas del abandono de una mina. En fin, otros explotadores que quieran emprender la explotacion abandonada, deben poderlo hacer con todo conocimiento de causa, y hallarse en situacion de consultar en las oficinas de los ingenieros del Estado los planos exactos de los trabajos antiguos, para no comprometer sus capitales ni la vida de sus obreros.

¿Pero qué relacion hay entre el abandono de una explotacion y la momentánea suspension de uno, dos, ó tres tajos de una mina en plena explotacion, á causa de la abundancia de gas, del agua, de un hundimiento ó porque hay demasiado carbon fuera de la mina, ó porque lleguen á faltar obreros?

En una explotacion un poco importante como la de Besés- ges, en que se cuentan de quinientos á seiscientos tajos, todos los dias se suspende alguno que otro, sin que sea posible obrar de otra manera. ¿Será menester prevenir á la Administracion? por qué? ¿con qué objeto? ¿se vé amenazado el interés público?

En este caso, los ingenieros del Estado, que deben reconocer los tajos abandonados, no bastarian á llenar su tarea y en cada distrito seria necesario un número incalculable de ellos, que no tendria otra ocupacion sino andar de mina en mina para comprobar algunos planos.

En general los trabajos de minas son de dos especies: las labores de explotacion, de produccion en un campo ya preparado, y los trabajos preparatorios, que abren el campo de explotacion. Estos últimos consisten en grandes vias de transporte, galerías de ventilacion, etc. Si pues este nuevo campo, recortado por galerías principales, está pronto antes de que las necesidades comerciales exijan su explotacion, se pasarán algunos dias y algunos meses antes de trabajar, y se habrán momentáneamente abandonado todos estos trabajos. ¿Es este el caso de un abandono? Evidentemente que no, pues se trata de tra-

bajos nuevos que se continuarán en el primer momento favorable.

Cuando se escavan dos galerías que van á encontrarse, con objeto de procurar ventilacion, sucede muy á menudo que llega una de ellas á un punto en que habria peligro en continuarla: entonces se la abandona hasta que la otra rompa con ella. ¿ Se puede llamar á esto abandono de una porcion de mina? Evidentemente que no.

(Se continuará).

VARIETADES.

Nuevo académico.—La Academia de Ciencias celebró Junta pública el domingo 23 del corriente, para recibir en su seno al Sr. Saavedra Meneses, oficial del cuerpo de Artillería y del Ministerio de la Guerra. El discurso pronunciado por el nuevo Académico fué notabilísimo por mas de un concepto y ha llamado mucho la atención. Esto no nos cogió de nuevo. El Sr. Saavedra tiene asentada su reputación en España y fuera de España como geómetra, según lo dió á conocer en las operaciones con que con su compañero el Sr. Ibañez inauguró sus trabajos en la comisión del Mapa Geográfico de España. La concurrencia que asistió al acto era escogida, y tan numerosa que muchos no pudieron ni aun llegar á las puertas del salón de la Academia.

Freno Castellví.—D. Bartolomé Castellví, autor del freno automotor de que hicimos en otra ocasión una descripción detallada (1), ha publicado un folleto, acompañado de una lámina en que puede estudiarse con toda precisión este nuevo y utilísimo freno, que está llamado á evitar muchos siniestros de los que lamentamos diariamente en los ferrocarriles. Deseamos al Sr. Castellví un éxito feliz y no dudamos que la práctica responderá á todas las ventajas que en su descripción se precon-

(1) Tomo XII, pág. 177.

zan. Lástima será que las casas constructoras del material en el extranjero no conozcan este sistema, pues estamos seguros de que habian de sustituirle con preferencia marcada al de frenos ordinarios.

Isla volcánica en el mar Caspio.—En el último mes de Agosto, un buque que se dirigía á Asterabad, en el Caspio, halló una isla volcánica en medio de dicho mar, y todo indicaba habia aparecido poco tiempo hacia. Tiene 140 pies ingleses de largo y la mitad de ancho, y se levanta 6 pies solamente sobre el mar. Se siente allí un fuerte olor de petróleo, y puede creerse que este hecho tiene relación con la emisión de gases inflamables en Bakou, conocida desde los siglos mas remotos.

(Q. J. of. the Geol. Soc. of London, February, 1862).

Rubidio y Cesio.—La *Presse scientifique des Deux Mondes* anuncia que según M. Schrotter, y una carta de M. Bunsen, M. Seybel, propietario de una gran fábrica de productos químicos de Liesing, cerca de Viena, ha tratado cantidades considerables de la *lepidolita* de Rosena (Moravia) et de *mica lithionifera* de Zinnwald (Bohemia) para extraer de ellas el lithio, el rubidio y el cesio.

Una mica littorifera de Sajonia ha dado mas de 3 por 100 de rubidio y de cesio.

Nitrato de sosa natural del Perú.—La mayor parte de la población de Iquiena, provincia de Tarapaca (Perú) se ocupa del comercio del nitrato de sosa. Esta sal se encuentra en criaderos irregulares formando capas de gran potencia en la llanura de Yamarugal. El nitrato contiene indicios de yodo y casi todas las aguas de la llanura ácido bórico en pequeñas proporciones. El arranque se hace con auxilio de la pólvora y la roca sufre luego una clasificación y apartado. Las partes ricas en nitrato se echan en grandes cubas con agua y se someten al fuego durante 4 horas; el líquido se trasvasa á un recipiente reposador, en donde se depositan las materias terrosas que contiene, y pasa en seguida á los cristalizadores. Desde 1830 á 1854 la cantidad de sal exportada de los puertos en Iquiena puede evaluarse en 8.036.108 quintales que costaron 16 rs. 15 cént. quintal máximo y produjeron á los fabricantes un beneficio de 6.106.600 rs.

Nuevo procedimiento de extracción de la plata contenida en la galena.—Según el autor de este procedimiento si se funde una mezcla de 100 partes de galena ó sulfuro de plomo argentífero, 1 de cloruro plúmbico y 10 de sal común, la plata contenida en la galena al estado de sulfuro se transforma en cloruro, el cual, al cabo de poco tiempo, sobrenada en el baño fundido con cierta cantidad de clo-

ruro sódico. Se espuma la mezcla de cloruro argéntico y sal y se trata con cal, carbon ú otro medio que permite obtener una masa que pueda coplearse. Este método podría sustituir al procedimiento ordinario de Pattinson, pero es evidente que solo puede aplicarse á galenas muy puras tratables directamente en hornos de reverbero.

(*Presse scientifique des deux mondes.*)

Víctimas de Hartley.—Segun leemos en el *Credit minier*, se está verificando actualmente en Inglaterra una suscripcion en favor de las familias de las víctimas de la mina de Hartley, en la cual figura la Reina por 200 libras, la citè de Lóndres por 100, el Stock-Echange por 1000 y el duque do Northumberland por 300. El objeto es reunir hasta 15000 libras esterlinas para socorrer á las 400 personas á quienes afecta la catástrofe.

Accidente en la hullera de Monkwearmouth (Inglaterra).—Una de estas últimas noches ha tenido lugar un accidente muy grave en las hulleras de Monkwearmouth en Inglaterra, á consecuencia de la cual se ven privados de trabajo cerca de mil obreros.

La mina de Monkwearmouth tiene dos pozos que comunican entre sí, uno de los cuales llega á la extrema profundidad de 600 metros y á los 60 de la superficie es donde ha tenido lugar el accidente. El pozo está revestido de cilindros de metal con el objeto de impedir la infiltracion de aguas y el nacimiento de manantiales; á causa de la proximidad de un rio que hace las infiltraciones frecuentes y peligrosas. El revestido se efectuó hace treinta ó cuarenta años. Hacia las once de la noche, se rompió uno de los cilindros y el agua se precipitó en la mina con una velocidad de trescientos galones por minuto. La ventilacion se interrumpió desde luego y la cantidad de aire introducido se vició apagándose tambien los hornillos. Los fogoneros se salvaron, pero algunos mineros que trabajaban en el interior no tuvieron igual suerte y perecieron ahogados. Los fogoneros que salieron á la superficie dieron la voz de alarma: no habiendo ya hombres que salvar, se acudió á salvar á los caballos y tan á tiempo, que habiendo invadido rápidamente el agua toda la mina no fué posible penetrar ya en ella.

(*Newcastle chronique*).

Rocas auríferas de Victoria.—La estension de las rocas cuarcíferas de Victoria (Australia) se gradua en 25.000 millas cuadradas. La superficie total actualmente explotada en esta colonia es de 561 millas cuadradas. Así, 89.920 acres cuadrados han producido oro en proporcion de 92.787.236 libras esterlinas, próximamente 1.032 li-

bras esterlinas por acre, y quedan todavía mas de 15.000.000 de acres entrecortados casi por todas partes de venas cuarcosas de mas ó menos espesor, que el pico del minero ha dejado intactas hasta el dia.

(*Le Credit minier.*)

Estadística inglesa.—Segun un documento parlamentario, en los últimos diez años se han extraído de la Gran Bretaña 605.154.940 toneles de carbon de piedra, habiendo perecido durante este tiempo 8466 personas.

En las minas de la Gran Bretaña es indudablemente donde hay que lamentar mas accidentes, si bien es cierto que en el Reino Unido hay dos millones de obreros ocupados en esta industria.

Pozo artesiano en China.—Los chinos conocen de tiempo inmemorial la perforacion de los pozos artesianos, y al decir de los misioneros, hay muchos de ellos en la provincia de Ou-Tong-Kiao que llegan á la profundidad de 1.093 metros. Algunos de estos pozos en lugar de agua arrojan gas inflamable. Es un motivo de gran admiracion para los europeos encontrar en este pueblo de bárbaros algunos adelantos que hacen la gloria de las naciones mas avanzadas en la senda del progreso.

(*Scientific Journal.*)

Combustible para vapor.—La importancia comercial de un carbon concentrado ó comprimido que conserve en su estado modificado su primitiva cualidad, ha llegado á ser de tal consecuencia que el *Times* se ha apoderado de la cuestion y llama la atencion pública en los términos siguientes:

«El resultado mas de desear seria naturalmente una disminucion de la masa del combustible empleado. Pero toda invencion que sustituyera al carbon una sustancia mas portátil, ó que permitiese obtener mayor potencia con la misma masa de carbon, seria por sí sola la inauguracion de una nueva era en el comercio del mundo.»

Este punto importante se dice haberse obtenido por una reciente invencion y muchos industriales que se proponen formar una compañía han comprado la patente, con objeto de manufacturar este combustible que tendria su principal aplicacion en las calderas de vapor para la marina y otras industrias.

Una tonelada de este combustible ocupa un espacio de 27 pies solamente, en lugar de 45 pies cúbicos que ocupa una tonelada de carbon ordinario, lo que permite economizar 40 por ciento en su colocacion, 1 libra de peso de este combustible evaporara 10,70 libras de peso de

agua, mientras que la evaporacion media de doce muestras del mejor carbon no es mas que de 9,55 libras. Otra consideracion importante, es que está enteramente exento de todo peligro de combustion espontánea, y tampoco se ablanda ni coagula aunque se le exponga á la elevada temperatura de los climas tropicales. Produce menos humo y da mas calor que el carbon de vapor ordinario.

Como garantía del valor de la invencion los sócios, lo mismo que el inventor agraciado con la patente, han convenido en aceptar acciones libres para la transferencia de esta y el alquiler de la localidad que está situada en una ventajosa posicion á orillas del Támesis. Gracias á este arreglo, todo el capital en caja que se reciba del público quedará afecto al desarrollo de la empresa. Esta llevará el nombre de Compañía general de combustible para vapor y tendrá un capital de 30.000 libras esterlinas en acciones de una libra cada una.

(Mining Journal.)

ERRATAS EN EL NUM. 281.

<i>Página.</i>	<i>Línea.</i>	<i>Dice.</i>	<i>Debe decir.</i>
85	3	gabrias	galerías.
86	7	llenaron	llenaremos.
87	5 de la nota	MCXLIII	MDCLXIII.
89	4	Situada al S.	situada á P.
120	24	catalíticas	catalípticas.
Id.	31	endérmicas	endémicas.

Por todos los articulos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862. —Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

RESEÑA

SOBRE

LA HISTORIA, LA ADMINISTRACION Y LA PRODUCCION DE LAS

MINAS DE ALMADEN Y ALMADENEJOS.

(CONTINUACION.)

La entrada de los trabajadores se verificaba por los socavones indicados, bajándose á los pisos inferiores por medio de cañas ágrias ó galerías á veces tan inclinadas que habia necesidad de sugetar algunos cinteros á las entibaciones ó hastiales para asirse á ellos al tiempo de subir ó bajar; con el objeto de hacer la subida menos penosa existian descansillos en algunos puntos.

El arranque del mineral se practicaba con el auxilio de piquetas, cuñas, porras, etc., llamándose *cuadrilleros* á los que *daban las labores*, es decir, que abrian las primeras galerías ó

Tomo XIII. N.º 284. (15 de Marzo de 1862). 11

rozas, de que partian los sitios de labor, y que se consideraban como obreros especiales (1).

Pagábanse sus servicios á destajo, recibiendo por cada *peso* de *metal fino* y *pizarro*, que ordinariamente era de veinte arrobas, cincuenta reales y por el de *solera* de doce á quince reales (2). Había además ocupados en el descalce de la roca otra clase de destajeros llamados *rocadores*, cuya ocupacion principal era la de quebrantar los trozos gruesos de mineral para poderlos extraer con facilidad á la superficie. Estos obreros, en el caso de faltar minerales para el quebrantado, se ocupaban en el arranque. Recibian un jornal de seis, siete y ocho reales por cada entrada de cinco ó seis horas.

Bajo el nombre de *piqueteros por hacienda* se designaba á los chicos destinados en el interior de la mina á cambiar la herramienta inutilizada de los destajeros. El número de estos chicos se aproximaba á 80 en ambas minas y ganaban un jornal de uno y medio rs. por entrada ó *peon*.

Tanto las galerías de paso, en las que el terreno no presentaba la suficiente consistencia, como los sitios de escavacion ó hurtos, fortificábanse con maderas de dimensiones adecuadas á

(1) En el año de 1703, siendo Superintendente D. Miguel de Unda y Garibay, se empezó á usar de la pólvora en las escavaciones. Aplicábase entonces haciendo en la roca un *hornillo* ó taladro de unos 0,^m30 de profundidad por 0,^m04 de diámetro, valiéndose al efecto de una gruesa barrena sostenida por un hombre y sobre la cabeza de la cual se golpeaba con una gruesa porra, en cuya operacion empleaban por lo general de 4 á 5 horas: este barreno de grandes dimensiones se cargaba con media libra de pólvora. En 1735, hallándose de visita en aquellas Minas Mr. Bowles, propuso la sustitucion de esta clase de barrenos por otros de menores dimensiones, los que despues han continuado.

(2) Anotaremos, con asombro, que la misma unidad sirve de tipo actualmente para el pago de varios servicios, con la particularidad de que siendo la extraccion por *pesos*, la carga de los hornos de destilacion es por *cajones*, el producto por *quintales*, el envase y la venta por *frascos*, etc. Hé aquí fotografiado el Establecimiento de Almaden: la rutina y la anarquía en todo.

las de las escavaciones y á las presiones que hubiese que contener ó resistir. Empleábanse en las galerías las *portadas completas* ó *maestras*, con su correspondiente encostillado cuando el terreno era flojo. Estas portadas costaban ordinariamente de ocho á diez reales.

Los lienzos ó hastiales de las escavaciones se sostenian con *pies de burro* ó *asnados*, que eran, por lo general, gruesos estemples en los que se invertian las maderas de mayores dimensiones, costando cada uno, por término medio, de 10 á 14 reales. Las *quedades* producidas en los *hurtos* se fortificaban con *asnados*, sobre los que se apoyaba un fuerte encostillado hecho con *estacas de encamacion*; este recibia los nombres de *fajados* ó *terreros*, segun el uso á que se aplicaban: la distancia á que colocaban estos estemples era de dos varas en sentido horizontal y dos y media en el vertical. Los espacios entre las hiladas de *asnados* se rellenaban completamente con rollizos ó *estacas*, de modo que no quedaba en la mina mas hueco que el de las galerías de tránsito y el de los pozos. La fortificacion de estos se hacia por medio de *estantes* ó *cárceles*, pagándose á los entibadores de 12 á 14 ducados el estado lineal de pozo, comprendiéndose en este precio el huso y brocal del mismo.

Las maderas que de ordinario se empleaban en la entibacion eran de encina y roble, procedentes de las dehesas circunvecinas. Su conduccion al Establecimiento se hacia en carretas tiradas por bueyes y en pago de este servicio concedia el Rey á los vecinos de los pueblos en cuyos términos radicaban las dehesas, el uso de los pastos que estas producian y cierta rebaja en las cantidades que por su labranza pagaban anualmente á la corona.

Cada año se invertian en la mina de 15 á 16.000 piezas de madera de todas clases y dimensiones.

Para la ejecucion de las diferentes obras que reclamaba la fortificacion con maderas, habia dos clases de operarios, *entibadores* y *huideros*: los primeros ocupados en la colocacion de maderas y los segundos en hacer en la roca la *huida* ó descalce necesario para el sostenimiento de ellas.

Estas dos clases de trabajadores eran pagados segun

la obra que ejecutaban, y con arreglo á los precios que mas arriba hemos indicado.

El acarreo interior de los minerales se ejecutaba casi siempre á brazo hasta el pie ó *caja* de los pozos por donde se hacia la estraccion, y como estos no se hallaban en la misma vertical, habia necesidad muchas veces de tener en cada piso varios hombres ocupados en transportar el mineral de unos pozos á otros. En cada uno de estos tornos se ocupaban de ordinario cuatro hombres en cada entrada; de este modo se subia el mineral hasta los *cargaderos*, situados al nivel de los socavones de entrada, en los que se volvia á cargar en pequeños carros tirados ó impulsados por hombres.

Los ejercicios del transporte interior se ejecutaban por contrata. El asentista recibia, por término medio, 72 maravedises por cada carro que ponía en los cargaderos, siendo de su cuenta el pago de los torneros que ganaban unos tres reales. Los carreros recibían seis maravedises en la Mina del Pozo y ocho en la Contramina por cada carro de diez arrobas estraido. En el socavon de la Mina del Pozo se hacían tres relevos y cuatro en la Contramina, por ser mayor su longitud. La estraccion semanal de la primera ascendía á 700 ú 800 carros y de 600 á 700 la de la segunda.

Bajo el nombre de *Zafra por hacienda*, se comprendían diferentes operaciones, como las de llevar maderas á los hurtos para su fortificacion; desagüe de los mismos con cubos; transporte de los minerales hasta los puntos donde debían ser tomados por los zafreiros por contrata; limpia de las regueras ó canales por donde corría el agua y otras operaciones menos importantes: se pagaba ordinariamente á estos trabajadores un jornal de tres ó cuatro reales por entrada de seis horas.

El desagüe se ejecutaba con *zacas*, elevándolas á la superficie por numerosos tornos de mano que se comunicaban de unos pisos á otros, y si bien la cantidad de agua producida en las labores no era considerable, el método lento de desagüe no permitía la interrupcion de esta faena. En cada torno se invertían cuatro torneros, un *amaynador* para desenganchar la zaca, y un *charquero* para llenarla. Todos ellos estaban vigilados por

sobrestantes. Trabajaban durante seis horas (*duas*): cada dua se subdividia en *turnos*, á fin de alternar en este penoso trabajo, debiendo elevar en el espresado tiempo 200 zacas de agua. Cuando por cualquiera causa no habia el número de trabajadores suficiente para servir los tornos, suplían los unos la falta de los otros duplicando las *duas*, á lo que llamaban *trampas* y *tras trampas*, de aquí es que en ciertas ocasiones los operarios del desagüe trabajaban durante seis, doce y aun diez y ocho horas.

En esta faena se ocupaban casi esclusivamente los esclavos y forzados que habia siempre destinados á este efecto en la cárcel del Establecimiento, y cuyo número rara vez escedia de 90 á 100 hombres (1). Los inutilizados se invertían en el taller de herrerías en mover los fuelles (*sonadores*).

En la inmediasion de los socavones de entrada se hallaban los talleres para la composicion de herramientas, así como los cuartos ó almacenes de efectos, almiar, etc.

Los esclavos y forzados invertidos en el Establecimiento eran custodiados en la cárcel, desde la que penetraban en el interior de las minas por un socavon que comunicaba con el primer piso.

Cada forzado ó esclavo tenia de racion tres libras de pan, una de carne de macho y media azumbre de vino: los demás, ocupados en las herrerías, dos libras de pan, una de carne y cuartillo y medio de vino. Cada año se les daba un vestido de paño colorado, dos camisas y tres pares de zapatos.

La cárcel de forzados se hallaba al cargo de un Alcaide, que á la vez era despensero y guarda-almacén de aquella dependencia.

Los gastos del Establecimiento al año, se graduaban en 36 ó 37 cuentos de maravedises, 200 fanegas de trigo, 600 de cebada y 200 de centeno, con mas, el mantenimiento de los forza-

(1) Al fin de su contrato dejaron los Fúcares 47 esclavos al servicio de las Minas.

dos y esclavos. Esta consignación se redujo en 1691 á 27.200,000 maravedises, y aun esta no siempre se pagaba por completo.

Tales eran los principios que rigieron la explotación de los criaderos de Almaden hasta mediados del último siglo; explotación que acertadamente pudiera llamarse de *rapaña*: ni un solo principio presidía al arranque de aquellos minerales; ni una sola regla dirigía aquellas excavaciones (1). Cruzábanse las galerías en todos sentidos, trazadas unas al azar, abiertas otras en dirección de los criaderos, cuyos vestigios se perdían incesantemente para dar lugar á nuevas investigaciones. Arrancábase el mineral do quiera se presentase y pocas veces se conservaban accesibles los sitios trabajados: nada significaban para aquellos codiciosos explotadores, ni la vida de numerosos proletarios y esclavos, ni el derecho de las generaciones futuras á la conservación de aquella finca. Hasta entonces no había penetrado en aquellos laberintos la luz de la inteligencia y del acierto, y necesario fué para esto, como hemos dicho en otro lugar, el voraz incendio de que durante dos años fué presa la Contramina.

La inundación de las labores, y los numerosos hundimientos que naturalmente debieron originarse después de la destrucción de las entibaciones, fueron las consecuencias inevitables de este incendio que debía de cerrarnos para siempre las puertas de aquellos subterráneos. El escrutinio de la ciencia no podrá examinar jamás aquel montón de escombros y cenizas, verdadera necrópoli donde yace sepultada la historia de dos siglos (2).

(1) Bowles dice que antes de su llegada á la mina, en 1735, era muy grande el desorden que reinaba en las explotaciones, por lo cual propuso al Ministro el proyecto de la labor á testeros en *ambas vetas* con otras varias reformas. *Obra citada*.

(2) Posteriormente á este suceso, siendo cada vez mas necesarias las remesas de azogue para el beneficio de minerales argentíferos en Nueva España, se mandaron abrir diferentes *catas* ó registros en busca de minerales de azogue y satisfacer de este modo las órdenes apremiantes que por el Gobierno se dirigían á los Superintendentes.

De esta época datan la mayor parte de las labores de investigación que

Para extinguir el incendio y rehabilitar las labores, llamóse entonces á los ingenieros alemanes. Siguiéron algunos de ellos ciertas prácticas establecidas en el laboreo, mas por la dificultad de abolir una rutina, que por la conveniencia de aceptar los antiguos hábitos. D. Martin Hoppensack, uno de estos directores, desde 1785 á 1792, hablando del sistema de labores que se seguía al tomar posesión de su destino, nos dice lo siguiente. «En todos estos filones se trabaja con provecho de mineral y tienen de ancho de una hasta tres toesas; pero si se encuentra un filon con otro á poca distancia, se deja un intermedio sin filon.... y esto ha causado la mala opinión de que se pierde uno detrás de otro, y de aquí ha resultado mayor daño á la mina, pues no habiendo seguido el rumbo correspondiente se ha hecho un círculo con los filones, y se han puesto en disposición de ignorar por dónde los han de buscar.... El método con que en el día se disfrutaban los filones es sumamente costoso, pues en un corto recinto se juntan á trabajar muchos mineros, por estar cerrados los sitios se impiden unos con otros sus labores; gastan la pólvora sin que den el fruto correspondiente los barrenos que se ejecutan y con grande gasto de jornales, sin que apenas dé utilidad, y finalmente resulta el inconveniente de no poder justipreciar el trabajo de los operarios, como también que por la proximidad de un barrenero al otro, hay mucho estorbo en sus trabajos, lo que no

se ejecutaron en aquel territorio, entre las que mencionaremos las de Grageras, Guadalperal, Viñuelas, Cerro de las Torres, S. José, Candelillo, Charco de D. Tomás, Valdeazogues, etc.

En la lámina adjunta representamos la situación probable de los trabajos subterráneos antiguos con respecto á los modernos al nivel del 8.º piso. Para la ordenación de aquellos, que aparecen en nuestro plano, hemos tenido presente los datos suministrados por el Sr. Larrañaga en su excelente atlas que existe en el Establecimiento, habiendo tomado nosotros sobre el terreno otros muchos y relacionando la situación de los criaderos y labores sobre ellos emprendidas con los edificios y obras del exterior.

»sucedería en bancos reglados y detallados.... La extracción y
 »conduccion del mineral desde donde se saca hasta el pozo ca-
 »pital ejecutándose con espuestas, es sumamente gravosa; y
 »haciéndose con los carros que usan los alemanes en sus mi-
 »nas harán mas dos muchachos que ahora diez hombres.»

Llevando al terreno de los hechos sus prescripciones, adop-
 tó Hoppensack el sistema de laboreo de *bancos y testeros*, que
 Bowles habia ya indicado, sugetando las presiones de los has-
 tiales por medio de estemples sobre los que se colocaba una *en-*
camacion. Entre esta se dejaban unos huecos que recibian el
 nombre de *coladeros*, á fin de arrojar por ellos á las galerías
 destinadas al transporte, los minerales escavados: depositában-
 se á veces sobre las camadas de estemples los escombros proce-
 dentes de los sitios de escavacion, ahorrando de este modo los
 gastos de su transporte y extracción hasta la superficie.

Los bancos y testeros se escavaban con un alto de 2 á 2,50
 varas y un ancho igual al del criadero: en cada tajo se coloca-
 ban ordinariamente dos ó tres trabajadores á los que, admi-
 tiendo la denominacion antigua, se nombraba una *cuadrilla*:
 casi siempre se destinaban dos de estas á cada sitio.

Hé aquí, para ilustrar este punto, los datos que nos ha de-
 jado el mismo Hoppensack. «La mayor parte de los trabajos de
 »explotacion se hacen por tasacion mensual, que depende de la
 »tenacidad de la roca y segun el aire del sitio sea mas ó menos
 »malo. El día se divide en cuatro *entradas*, cada una de 6 ho-
 »ras, limitándose los mineros en cada entrada á abrir y des-
 »cargar un barreno, lo que para un obrero no requiere mas
 »que dos ó tres horas de trabajo. Esta es entre ellos una cos-
 »tumbre de que jamás no quieren separarse. Las escavaciones
 »avanzan únicamente con el auxilio de la pólvora: el uso de la
 »punterola es enteramente desconocido. El salario de los mine-
 »ros varia entre 6 y 12 rs. La entibacion es sumamente costo-
 »sa á causa de la potencia de los filones y porque estos vienen
 »acompañados de una capa gruesa de pizarra negra, betumi-
 »nosa y muy deleznable. Algunos años se han invertido de 15
 »á 18.000 piezas de entibacion. Toda la madera empleada en
 »las minas es de encina y frecuentemente viene de la distancia

»de 12 á 15 leguas. Los entibadores son pagados por todo el
 »año, bajo el pie de siete reales diarios.»

«La fortificacion con ladrillos se usa desde muy antiguo en
 »las minas de Almaden; pero desde hace algunos años sobre
 »todo se ha hecho mas general y se ha empleado en todas las
 »galerías principales y en varios pozos.»

«Aunque todos los trabajos de la mina de Almaden comu-
 »nican entre sí, están sin embargo, divididos en dos partes,
 »cada una con un oficial, una herrería, sus almacenes, etc.
 »La que está situada mas al O. se llama Mina de la *Hoya* ó del
 »*Pozo*, y la otra, Mina del *Castillo*. El personal de cada una
 »consiste en un *veedor* ó *inspector*; un *oficial*, tres *capataces*
 »ó *contramaestros* y ocho *ayudantes*; hay tambien dos celado-
 »res cuyo objeto es vigilar las labores para evitar los acciden-
 »tes del fuego.»

«Las bestias de tiro empleadas en el servicio de las minas,
 »están reunidas en un edificio llamado *Factoría*, siendo su nú-
 »mero de 60 mulas y unos 200 bueyes. En este mismo edificio
 »se construyen y guardan los carros (1).»

El transporte interior se verificaba por medio de carretillas ó
 perros de mina, cuyo uso introdujo el mencionado Director
 Hoppensack, aboliendo el *trecheo* á mano, en soleras ó espues-
 tas (2). Explotáronse en esta época los criaderos conocidos con
 los nombres de S. Juan, S. Julian, S. Carlos y aun los de
 S. Francisco, S. Nicolás y S. Diego: su direccion era próximamente
 de E. á O. con una inclinacion casi de 90° y una potencia
 que variaba desde 1,50 hasta 3 varas.

La extracción á la superficie se hacia á favor de un mala-
 cate movido por caballerías y situado en el pozo de S. Andrés,
 en el primer piso de la Mina del Castillo. Para la colocacion de
 este malacate se escavó y fortificó un inmenso anchuron, que

(1) *Journal des Mines*. Tomo 6, pág. 555.

(2) Jussien, en 1719, habla ya de las carretillas usadas en las mi-
 nas de Almaden; pero es de creer las hayan desechado mas tarde si nos
 atenemos á lo espuesto por Hoppensack.

es hoy día una de las obras mas atrevidas y mas notables de aquellos subterráneos.

Posteriormente, para evitar los funestos efectos de los vapores de mercurio sobre las caballerías que elevaban el mineral en el pozo de S. Andrés, y por requerirlo además la situación de los nuevos planes de labor, se habilitó el pozo de S. Teodoro para la extracción, colocando en la boca del mismo el malacate que funciona en la actualidad.

Verificóse el desagüe con bombas de mano, y durante algun tiempo, aunque con poco éxito, por medio de una especie de noria que exigía un gran consumo de fuego, por lo que se desechó al poco tiempo. Los numerosos gastos que ocasionaba esta faena hicieron pensar en la sustitución de las bombas de mano por una máquina de vapor que aun continúa hoy día prestando este importante servicio.

Fué el encargado de establecer esta máquina el distinguido mecánico D. Manuel Perez Estala, durando su colocación desde el 4 de Junio de 1787 hasta 31 Julio de 1799, é invirtiendo por todos conceptos 1.266.079 rs. 20 mrs. Sin embargo, y por causas que ignoramos, parece no empezó á funcionar hasta el 21 de Julio de 1805. El desagüe con bombas de mano desde el 5.º piso hasta el brocal del *torno* de S. Teodoro, ascendía á 178.795 rs. al año y siendo el gasto de la *máquina de fuego* en igual tiempo y tirando de la misma profundidad, de 67.408 reales, quedaban anualmente de beneficio á la Hacienda 111.386 reales.

Al proyectar la colocación de esta máquina se pensaba alimentar sus calderas con la hulla de Espiel y Belmez, y consignamos este hecho recordando con dolor nos separan de aquella época setenta años de progreso (1)!

(Se continuará.)

(1) Despues del año de 1744, en que Watt se asoció con el capitán Boulton, empezó la gran aplicación de las máquinas de vapor, ven-

Análisis químico fundado en las observaciones del espectro, por M. M. G. Kirchhoff y R. Bunsen.

(CONCLUSION).

Cuando por repetidas observaciones se llega á conocer las particularidades de cada espectro, no es necesario para distinguir las rayas recurrir á medidas rigurosas; su color, su posición respectiva, su forma, su intensidad y su brillo particulares son otros tantos caracteres que son suficientes para orientar aun al observador menos ejercitado. Estos caracteres pueden ser comparados con los que sirven para reconocer por el aspecto los precipitados tan diferentes obtenidos por medio de nuestros reactivos ordinarios. Mientras que un precipitado se caracteriza por la propiedad de ser ya pulverulento, ya caseo, ya granudo ó cristalino, las rayas del espectro se distinguen por la limpieza ó difusión de sus contornos, su mayor ó menor extensión, y tambien por su continuidad. Y, así como en el análisis ordinario no se recurre sino á los precipitados que pueden formarse en los líquidos muy diluidos, del mismo modo en el análisis espectral no se hace uso sino de las rayas que pueden producirse con las cantidades mas pequeñas de sustancia y que no exigen una temperatura demasiado elevada.

Existe, pues, cierta relación de analogía entre los caracteres del uno y del otro método. Pero, por lo que toca al empleo de los fenómenos de coloración como carácter analítico, el método del espectro presenta una particularidad que le hace preferible á cualquier otro método. Entre los precipitados que deben servir como caracteres químicos, la mayor parte son blan-

tajosamente modificadas, al desagüe de las minas. El éxito de estos aparatos indujo á su importación en España, siendo las dos que primeramente se establecieron la del arsenal del Ferrol, del sistema Newcomen, y la de Almaden dotada ya con las primeras modificaciones que Watt introdujo en la anterior.

cos, solo un pequeño número tienen color; además esta coloración no es constante y puede pasar por tintas muy diversas, según el estado de división del precipitado. Es suficiente muchas veces la más pequeña cantidad de una sustancia extraña para alterar el color hasta el punto de hacerle irreconocible; no se puede pues mirar como un carácter químico cierto las pequeñas diferencias de tinta de los precipitados. Los colores de las rayas por el contrario aparecen intactos y su pureza no varía de ningún modo con la presencia de sustancias extrañas. Las posiciones que estas rayas ocupan en el espectro implican una propiedad química dominante y de una naturaleza tan inmutable como el peso atómico, dejándose determinar con una exactitud casi matemática. Existe además una consideración que da al análisis por el espectro una importancia especial; este método, en efecto, dilata casi infinitamente los límites ante los cuales había sido forzoso hasta ahora detenerse en el conocimiento de las propiedades químicas de la materia, y promete conducir á resultados inapreciables en el de la distribución de los cuerpos en las diferentes formaciones geológicas. Algunos experimentos citados en esta memoria conducen ya al imprevisto resultado de que el litio y el estroncio, en muy pequeñas cantidades, deben con el sodio y el potasio ser contados entre los cuerpos más esparcidos en la corteza terrestre.

El análisis espectral tiene también importancia bajo otro punto de vista: podrá conducir al descubrimiento de elementos aun desconocidos. Si existen en efecto cuerpos diseminados en la naturaleza en cantidades bastante pequeñas para que hayan pasado desapercibidos por nuestros medios de análisis ordinarios, puede esperarse su descubrimiento por la simple inspección del espectro. La experiencia nos ha puesto en el caso de confirmar esta hipótesis. Apoyándonos en resultados positivos obtenidos por la observación del espectro, creemos poder afirmar con certeza, que además del potasio, del sodio y del litio, existe un cuarto metal alcalino cuyo espectro es tan característico y tan sencillo como el del litio (1). Nuestro aparato solo indica pa-

(1) Desde la publicación de esta memoria, M. M. Kirchhoff y Bun-

ra este metal dos rayas, la una Cs_{α} azul y débil correspondiente casi á la del estroncio Sr_{δ} , y una segunda Cs_{β} , igualmente azul, colocada un poco más lejos, hacia la estremidad violeta del espectro y que en nada cede á la raya del litio en cuanto á la intensidad y á la limpieza de sus contornos.

Si por una parte, como creemos, el análisis espectral nos suministra un medio de una gran sencillez para reconocer las menores cantidades de elementos diseminados en los cuerpos terrestres, abre además á las investigaciones de la química un campo hasta ahora no explotado, y cuyos límites se estienden aun más allá de nuestro sistema solar. Como este nuevo método de análisis no exige sino la observación por la *vision* de un gas incandescente, se comprende fácilmente que debe ser aplicable á la atmósfera del sol y á la de las estrellas fijas; solo sufre una modificación por efecto de la luz que emiten los núcleos de estos astros. En una memoria publicada por uno de nosotros titulada: *Relaciones entre el poder absorbente y el poder emisor de los cuerpos por el calor y la luz* (1), se ha demostrado por consideraciones teóricas que el espectro de un gas en combustión se encuentra *invertido*, es decir que las rayas brillantes se vuelven oscuras, cuando un foco luminoso bastante intenso y dando por sí mismo un espectro continuo se encuentra colocado detrás de la llama de este gas. Puede concluirse de este hecho que el espectro solar con sus rayas oscuras no es otro que el espectro invertido de la atmósfera del sol. Por consiguiente, para analizar la atmósfera solar basta buscar qué cuerpos son

sen han confirmado la existencia de este nuevo metal, al cual han dado el nombre de *caesium*, y cuyo espectro se halla representado en la lámina en frente del símbolo Cs. Estos sábios han descubierto además un quinto metal alcalino, el *rubidium*. El estudio de las propiedades de estos metales y de sus compuestos será objeto de una memoria especial, cuya traducción daremos muy pronto.

(L. Grandeau.)

(1) Kirchhoff. Véanse los *Anales de Física y Química*, t. LXII, p. 160, 3.ª série.

los que, introducidos en una llama, dan rayas brillantes coincidiendo con las rayas oscuras del espectro solar.

Los hechos siguientes quedan mencionados en la memoria citada, como pruebas experimentales de la ley deducida de la teoría enunciada.

La raya roja brillante producida por el cloruro lítico en el espectro de la llama de gas se trasforma en raya oscura cuando esta llama está atravesada por los rayos directos del sol. Si en vez del cloruro lítico se emplea el cloruro sódico, se ve en el espectro solar la doble raya oscura D con una limpieza sorprendente; esta raya coincide con la raya amarilla del sódio.

El espectro de la luz de Drummond presenta esta doble raya oscura D cuando se hace atravesar por sus rayos la llama débil del alcohol en la cual se ha introducido cloruro sódico (1).

Esta ley nos ha parecido de un interés demasiado elevado para que no hayamos tratado de confirmarla con otros experimentos.

Hemos hecho enrojecer en una llama un hilo de platino bastante fuerte; después por medio de una corriente eléctrica, hemos elevado su temperatura casi hasta el punto de su fusión y se ha producido un espectro brillante sin ninguna señal de rayas brillantes u oscuras. Introduciendo entonces entre este hilo candente y la ranura del anteojo un alcohol muy acuoso con cloru-

(1) M. Stokes recuerda (*Phil. Mag*, mars 1860), que ya en 1849 M. Foucault había hecho una observación semejante. Ha observado, examinando el arco voltaico entre dos puntas de carbón, que el espectro de este arco presentaba una raya brillante, que coincidía con la raya oscura D del espectro solar. (*Institut*, 1849, p. 45), y que esta raya era oscura cuando el arco se hallaba atravesado por los rayos del sol ó por uno de los conos incandescentes del carbón. La experiencia citada más arriba da la explicación de este fenómeno interesante, observado hace ya 12 años por M. Foucault, y demuestra que no depende de las propiedades aun tan desconocidas de la luz eléctrica, y sí de la presencia en el carbón de una combinación del sódio que por la acción galvánica se reducía á vapor incandescente.

ro sódico en disolución hemos podido observar con una gran limpieza la doble raya D.

Puede aun obtenerse la raya D en el espectro de un hilo de platino, candente por la sola temperatura de una lámpara, interponiendo entre este hilo y la ranura un tubo de ensayo con amalgama de sódio en ebullición. Esta experiencia es importante, porque demuestra que el vapor de sódio ejerce su acción absorbente en el mismo punto del espectro á una temperatura muy inferior á la que produce la incandescencia del vapor de sódio, lo mismo que á las temperaturas más elevadas que podamos producir ó que se desenvuelven en la atmósfera solar.

Hemos podido invertir las rayas brillantes del potasio, del estroncio, del calcio y del bario empleando los rayos solares y las mezclas de cloratos y de azúcar de leche. Se ha fijado delante de la ranura del aparato una pequeña varilla de hierro en la cual se ha colocado la mezcla, siendo tal la disposición adoptada que los rayos del sol, que debían penetrar en el aparato, se viesen obligados á recorrer la varilla; se ponía fuego á la mezcla por medio de un hilo de metal enrojecido. El anteojo de observación estaba dirigido de tal suerte, que el punto de intersección de sus hilos caía sobre la raya brillante del espectro, cuya inversión se quería probar. El observador debe concentrar toda su atención en el momento en que se produce la explosión de la mezcla, y ver si en ese momento se presenta una raya oscura en la dirección de la intersección de los hilos. De este modo se ha podido observar fácilmente la inversión de las rayas B_{α} , B_{β} y de la raya K_{α} . Esta última coincide con una raya oscura del espectro solar muy perceptible, pero que no está indicada por Fraunhofer. Esta raya aparece mucho más limpia en el momento de la detonación que cuando se observa directamente el espectro. Para ver, por este procedimiento, la inversión de las rayas brillantes del estroncio, es necesario un cuidado especial en calentar el clorato potásico; la menor porción de humedad produce en el momento de la detonación una dispersión de una parte de la mezcla, la cual llena entonces la llama de un modo tal que oscurece la luz solar; en este caso no se observa sino el espectro positivo del estroncio.

Nos hemos limitado en esta memoria al estudio de los espectros de los metales alcalinos y terreo-alcalinos, como aplicación al análisis de los cuerpos terrestres; pero nos proponemos estender estos estudios, tan dignos de interés, al análisis de los demás cuerpos que constituyen nuestro planeta, y al examen de la atmósfera de los astros.

Heidelberg, abril, 1860.

Extracto de una carta de M. Kirchhoff á M. Erdmann (1).

.....Desde la remision de mi memoria á la Academia de Ciencias de Berlin no he cesado en mis observaciones en el mismo sentido. Habia enunciado la ley de que una llama absorbe precisamente los rayos que emite; y no insistiré ahora en las pruebas teóricas aducidas en apoyo de esta ley, ni en los experimentos que M. Bunsen y yo hemos hecho para demostrar que las rayas brillantes del espectro de una llama pueden servir para caracterizar los metales introducidos en esta llama; mi objeto es comunicaros los resultados de mis observaciones concernientes al análisis químico de la atmósfera solar.

El sol tiene una atmósfera gaseosa, incandescente, y que envuelve á un núcleo, cuya temperatura es aun mas elevada. Si pudiésemos observar el espectro de esta atmósfera, veriamos en él las rayas brillantes características de los metales contenidos en este medio, y por ellas podríamos conocer la naturaleza de esos metales. Pero la luz tan intensa emitida por el núcleo solar no permite al espectro de esta atmósfera producirse directamente, obra sobre él *invirtiéndole*, segun lo que he espuesto precedentemente, es decir, que sus rayas brillantes aparecen oscuras. No vemos pues el espectro de la atmósfera solar, sino su imagen negativa. Esta circunstancia permite determinar con la misma exactitud la naturaleza de los metalés contenidos en esta atmósfera; pues basta para ello tener un profundo conoci-

(1) *Four. f. Prakt. Chemie*, t. LXXX, p. 433.

miento del espectro solar y de los espectros producidos por cada uno de los metales.

He tenido la fortuna de encontrar, en los talleres de instrumentos de óptica y astronomía de M. Steinheil, un aparato que produce los espectros con una intensidad y una pureza tales, como ciertamente no podia esperar. Este aparato se compone esencialmente de cuatro grandes prismas de flintglass y de dos anteojos de una estremada perfeccion; y hace ver en el espectro solar miles de rayas, entre las cuales es fácil sin embargo orientarse, por las diferencias que ofrecen su anchura y grado de oscuridad, y por los variados grupos que presentan. Me propongo reproducir gráficamente íntegro este espectro, tal como se le vé en el aparato, y aun se halla ya terminado este trabajo en cuanto á la parte mas brillante del espectro, que es la comprendida entre las rayas D y F de Fraunhofer. He llegado, dando á las rayas diferentes anchuras y tintas mas ó menos oscuras, á obtener un dibujo que representa el espectro solar con tanta exáctitud, que es fácil, por la inspeccion de estos dos espectros, reconocer cuáles son las rayas que se corresponden.

Este aparato determina el espectro de una luz artificial con la misma energía que la del espectro solar, cuando la intensidad de esta luz es la suficiente. La llama ordinaria del gas, en la cual se volatilizan las combinaciones metálicas, no basta generalmente; pero la chispa eléctrica da con la mayor limpieza el espectro del metal que constituye los electrodos. Un gran aparato de induccion de Ruhmkorff produce chispas, cuya sucesion es bastante rápida para poder observar este espectro tan cómodamente como el espectro solar.

Una disposicion muy sencilla permite comparar en una sola observacion los espectros de los dos manantiales luminosos. Consiste en hacer penetrar por la mitad superior de la ranura los rayos de uno de los focos luminosos, mientras que la mitad inferior da paso á los rayos del otro. En este caso, uno de los espectros viene á colocarse inmediatamente debajo del otro, del cual se halla separado por una simple línea oscura apenas perceptible. Por este medio puede comprobarse tan fácil como rigurosamente si hay coincidencia entre ciertas rayas de uno de

los espectros con las del otro. Me he asegurado de este modo, de que todas las rayas brillantes peculiares del hierro corresponden á las rayas oscuras del espectro solar. Hasta *setenta* rayas oscuras he tenido que figurar en el espectro solar, correspondientes á las rayas brillantes del espectro del hierro; hallándose situadas todas en la parte que he reproducido, y que se encuentra colocada entre las rayas D y F; estas rayas son debidas al hierro que existe en la atmósfera solar. Angström ha observado únicamente en el espectro de la chispa eléctrica tres rayas brillantes del hierro contenidas en los mismos límites; M. Masson apenas ha observado alguna mas. M. Vander Willingen, por su parte, dice que el hierro no determina en el espectro de la chispa eléctrica sino un pequeño número de rayas, y que son muy débiles. Debo por lo tanto atribuir á la fuerza de mi aparato el gran número de rayas brillantes, cuya presencia he observado con una gran precision, en el espectro del hierro.

El hierro se distingue, pues, por el gran número de rayas notables que presenta en el espectro solar. El magnesio es interesante por el hecho de presentar en el espectro solar el grupo mas marcado de las rayas de Fraunhofer, es decir, el verde, que se encuentra designado por *b*, y que se compone de tres rayas fuertes. Otras rayas oscuras del espectro solar coinciden de una manera muy clara, pero sin embargo mucho menos notable, con las rayas brillantes del cromo y del níquel. Se puede, pues, considerar como demostrada por estos hechos la presencia de estos metales en la atmósfera del sol. Por otra parte, gran número de metales parece que faltan en ella completamente. Así los espectros de la plata, del cobre, del zinc, del plomo, del aluminio, del cobalto, del antimonio, presentan tambien rayas extraordinariamente brillantes, pero que no coinciden con ninguna de las rayas oscuras del espectro solar, al menos entre las que son visibles (1).

(1) M. Kirchhoff ha continuado sus observaciones despues de la publicacion de esta nota; y de una carta que me ha dirigido el 25 de Julio último el sábio profesor de Heidelberg extracto el párrafo siguiente:....

Espero dar bien pronto detalles mas circunstanciados sobre este punto.

La adición del aparato de Ruhmkorff podrá ser de mucho auxilio para el exámen de las sustancias de nuestro globo por el análisis espectral. Muchas combinaciones metálicas, que por efecto de su gran fijeza no dan el espectro característico de su metal en la llama sola del gas, le dan en la chispa eléctrica que parte entre los electrodos formados por estas combinaciones; si bien en este caso el espectro se complica por el de la atmósfera, en la cual se produce la chispa. Así es que sin una disposicion particular, no se podría distinguir las rayas brillantes debidas á la presencia del metal del electrodo, del gran número de las que componen el espectro de la misma chispa. Esta disposicion consiste en hacer pasar simultáneamente al aparato los rayos de dos chispas, que se produzcan entre dos pares de electrodos, de tal suerte que los rayos de una de ellas penetren por la parte superior de la ranura, y los rayos de la otra por la parte inferior; de este modo se verán los dos espectros, uno sobre otro. Si los electrodos de ambas chispas están exentos de toda combinacion metálica, los dos espectros serán idénticos; pero si se pone sobre uno de los pares una combinacion metálica, su espectro aparecerá con las rayas características del metal añadido; no habrá, pues, identidad entre los dos espectros, y se distinguirán fácilmente las rayas que se han añadido á uno de ellos en la falta de continuidad de estas rayas en el otro espectro. Cuando se ha llegado á reproducir en un dibujo estos dos espectros así reunidos, es fácil determinar cuál es la posicion que ocupan las rayas de los metales empleados. Me he cerciorado de que es muy fácil, valiéndose de este método, deter-

«El espectro del silicio presenta un gran número de rayas brillantes, pero desgraciadamente son poco intensas; así es que solo he podido dibujar dos. Estas dos rayas no corresponden á ninguna oscura del espectro solar.» Segun esto debe contarse al silicio entre los cuerpos que no existen en la atmósfera del sol.

(L. Grandeau).

minar con rapidez y seguridad la presencia de las tierras raras, como la yttria, la erbina, la terbina, etc. Se debe esperar, pues, que con el auxilio del aparato de Ruhmkorff se llegará a aplicar el análisis para el espectro al descubrimiento de *todos* los metales. Creo que esta esperanza se verá confirmada por la continuación del trabajo que M. Bunsen y yo hemos emprendido, con objeto de hacer fácilmente practicable este método.

N. GUZMAN.

Después de escrito el anterior artículo recibimos otro de nuestro amigo y compañero D. Ramon Rua Figueroa, relativo al descubrimiento del Cesio y el Rubidio, y tomado de la *Presse scientifique de deux mondes*; como que todo él hace referencia á lo que ya conocen nuestros lectores, tomamos únicamente aquella parte que da á conocer algunas propiedades de estos dos nuevos metales alcalinos.

«La importancia de la análisis espectral no es menos atendida para el descubrimiento de elementos que todavía no han podido aislarse por procedimientos químicos, y cuya presencia podrá demostrarse por la sola inspección de las líneas de su espectro.»

Hemos tenido ya ocasión de convencernos de la existencia real de estos elementos, y creemos poder anunciar, apoyados sobre resultados incontestables de la análisis espectral, la existencia de un cuarto miembro del grupo alcalino que produce un espectro tan característico y tan sencillo como el del litio. Este metal no da, con nuestro aparato espectral, mas que dos líneas: una de color azul débil que casi coincide con la línea δ del estroncio y otra azul situada cerca del extremo violado del espectro y que compete, en intensidad y pureza, con la línea del litio.

Examinando los espectros de los alcalis obtenidos de ciertas aguas minerales, llegaron á observar Bunsen y Kirchhoff las

primeras trazas de la raya azul y de la raya roja característica de los dos nuevos metales. La evaporación de 80 toneladas del agua mineral de Durkheim los proveyó de un peso suficiente de sales para determinar la forma cristalina de las del *Cesio* y del *Rubidio*, así como sus principales propiedades y sus equivalentes.

Los nombres de estos cuerpos son debidos á los colores azul y rojo intenso que caracterizan las líneas de sus espectros. El cesio tiene por equivalente, con relación al hidrógeno, 117. El metal que posee este enorme equivalente es electro-positivo con respecto al potasio y produce un óxido tan enérgico como la potasa cáustica. Ofrece grande analogía con el potasio por sus caracteres químicos y difiere del mismo por la solubilidad de su nitrato en el alcohol. El rubidio es electro-positivo respecto al potasio y electro-negativo respecto al cesio. Su equivalente es 85,56. Las sales de cesio difieren de las de potasio por su forma cristalina y sus propiedades. Las de rubidio, isomorfas en su mayor parte con los compuestos correspondientes de cesio, difieren también por sus propiedades, de estas últimas y de las sales de potasio.

Los citados químicos continúan sus interesantes investigaciones sobre este punto, de cuyos resultados daremos conocimiento á nuestros lectores.

De la responsabilidad de los Directores de minas.

(Conclusion.) (1)

No acabaríamos si quisiéramos citar casos numerosos en los trabajos de una mina de hulla, en que hay precisión absoluta de

(1) Véase el número anterior.

abandonar momentáneamente uno ó muchos tajos sin que esto pueda considerarse como caso de abandono definitivo, y respecto á los cuales no hay evidentemente obligacion de dar ningun aviso á la administracion de minas.

Tal es el caso que se presentó en la mina de Bességes en el mes de Julio último, y que motivó la acusacion de contravencion y la sentencia del tribunal de Alais, confirmado por la audiencia imperial de Nimes.

Esta sentencia define claramente la situacion por el considerando siguiente :

«En lo que concierne á la pretendida contravencion :

»Considerando que los artículos 8 y 9 del decreto de 3 de Enero de 1813, no imponen á los explotadores la obligacion de dar cuenta á la autoridad sino cuando quieren abandonar la explotacion de una manera definitiva;

»Considerando en efecto, que en la hipótesis de un abandono definitivo, importa que se haga constar previamente el estado de la mina, á fin de que si mas tarde se vuelven á emprender en ella trabajos, se pueda, á pesar de los trastornos del suelo, volver á hallar la direccion y conocer el avance de la explotacion antigua; pero que ni el texto, ni el espíritu del decreto se aplican al aislamiento provisional de una fraccion de tajo, por causa de aglomeracion de gas;

»Considerando que, para el caso especial, en que la primera necesidad es la de velar sin retardo por la seguridad de los obreros, la regla de conducta de los explotadores es definitiva y está trazada por el artículo 2 del decreto prefectoral del 3 de Noviembre de 1854;

»Considerando que los motivos que acaban de ser aducidos no obligan á los explotadores bajo pena de contravencion, á prevenir á los ingenieros del Estado, al emprender de nuevo los trabajos de un tajo que hubiese sido momentáneamente aislado, etc.»

La cuestion está pues juzgada conforme á todos los principios de justicia y de equidad, estableciéndose que no puede aplicarse el mismo sistema de reglamentacion á una porcion de

mina momentáneamente abandonada que á una explotacion abandonada de una manera definitiva.

2.^a *Contravencion.* En una mina, como en las demás cosas, cada uno debe ser responsable de sus actos, desde el primero hasta el último, en los límites de sus atribuciones. Exigir que un director de minas sea responsable de un accidente causado por la imprudencia de un contramaestre, de un obrero, etc., no seria otra cosa á nuestro sentir que pretender el trastorno de las leyes del buen sentido. Cuando en un camino de hierro, un guarda agujas hace descarrilar un tren porque no ejecuta bien su consigna, ¿se amenaza con la policia correccional á MM. Didion, Talabet, Juliesi, etc.? Cuando un peon provoca por su falta un accidente en un camino imperial se hace comparecer ante la policia correccional al ingeniero ordinario, al ingeniero en jefe ó al inspector general de puentes y calzadas?

¿Por qué, pues, querer para las minas una legislacion diferente? ¿Por qué ser mas severo con un director de minas? ¿No podria temerse el desviar de esta carrera á los hombres de valor?

La sentencia del tribunal de Alais, confirmada por la audiencia imperial de Nimes, indica la parte de responsabilidad que incumbe á cada uno en el servicio de los trabajos de una mina:

Considerando que pertenece á el ingeniero la concepcion de los planos que han de seguirse y la trasmision á los capataces de las órdenes de ejecucion;

Que su responsabilidad estaria comprometida por accidentes que provinieran sea de planos mal concebidos ó incompletos, sea de la insuficiencia de las órdenes de ejecucion dadas á los mismos capataces;

Considerando que el deber de estos últimos es el hacer ejecutar los planos que el ingeniero les ha explicado, como el obrero á su vez está obligado á conformarse á lo que ellos le prescriben;

Considerando que el ingeniero no podria ser tachado de imprudencia, ni declarado responsable, á consecuencia de los hechos de un capatáz, sino cuando hubiese conferido estas funciones á un agente reconocido por inepto, etc.

Resulta , pues , de estos considerandos :

Que el ingeniero encargado de dirigir los trabajos de una mina no es responsable sino del vicio de sus planos , ó de la insuficiencia de las explicaciones que da , cuando dispone su ejecucion , ó de la imprudencia con que aceptase subordinados ineptos. El ingeniero no tiene que ejecutar ni que vigilar materialmente los trabajos manuales ; es responsable de sus actos solamente. El maestro minero debe hacer ejecutar puntualmente las órdenes que aquel le transfiera , el obrero ejecutarlas , y cada uno , en el límite de sus atribuciones propias , es responsable de sus actos.

Formuladas así estas explicaciones , colocan á los directores de minas al abrigo de las falsas interpretaciones de la ley , en los casos tan graves de ciertos accidentes ; y la sentencia de Alais define claramente su situacion , que no seria verdaderamente tolerable si debiese quedar sometida á exageradas exigencias.

Las minas de hulla adquieren de dia en dia una importancia cada vez mayor. En 1847 ocupaban 35.000 obreros y en el dia mas de 60.000. Seguramente es necesario que el Estado ejerza sobre esta poblacion creciente una vigilancia protectora , pero hay una gran distancia de esta vigilancia benéfica que está en el espíritu de la ley , á una accion que á nada menos tenderia que á poner á un director de minas en un estado de temor y sospecha continuos.

La Francia es todavía tributaria del extranjero por muy cerca de la mitad del consumo que hace de la hulla , á pesar de la riqueza y abundancia de sus minas ; debe trabajar mucho todavía para llegar á satisfacer sus propias necesidades , y no seria el momento oportuno de quitar á los directores de minas su libertad de accion por medidas que podrian alterar la confianza que deben tener en sí mismos. Parece que el gobierno , celoso de la prosperidad nacional y que tantos esfuerzos hace para aumentarla , debe ayudarlos , sostenerlos por todos los medios posibles , é impedir que ninguna interpretacion falsa ó exagerada de la ley pueda servir á turbarlos y distraerlos en sus funciones tan útiles y tan necesarias al bien estar general.

Estamos convencidos que la casi unanimidad del cuerpo imperial de minas , compuesto de hombres tan eminentes , participa de estos sentimientos ; casi todos los ingenieros conocen las dificultades de toda especie que los directores de minas tienen muchas veces que vencer , y no es sino en la última extremidad , en presencia de la evidencia mas material de los hechos , cuando estos ingenieros se resolverán á hacerlos comparecer á la policia correccional.

Sin la prudencia y el tino que distinguen al cuerpo imperial encargado de la vigilancia de las minas , la situacion de un director seria verdaderamente intolerable , sobre todo en el estado actual de la legislacion , que comprende desde 1810 una multitud de decretos y disposiciones ignorados de la mayor parte de ellos.

(*Presse scientifique des deux mondes*).

L. A.

Estadística comparativa de accidentes desgraciados en las minas.

El volúmen en fóllo de 732 páginas que se publicó en Francia el año último por el ministerio de Agricultura , Comercio y Obras públicas , comprensivo del resúmen de los trabajos estadísticos de la administracion de minas desde 1853 á 1859 inclusive , inserta , entre otros , dos estados referentes á los accidentes desgraciados ocurridos en los años de 1853 y 1857 en las minas , veneras (*minières*) (1) y canteras y voy á presentar su resúmen para deducir luego algunas consecuencias.

(1) Esta palabra *minières* no tiene en rigor una traduccion exacta en castellano y hemos adoptado la palabra *veneras*, que se usa en Vizcaya,

Accidentes ocurridos en las minas, venteras y canteras de Francia.

1853.

DESIGNACION DE LAS MINAS.	Total de obreros	Número de accidentes.	Muertos.	Heridos.	TOTAL.	PROPORCION CON EL NUMERO DE OBREROS.		
						Muertos.	Heridos.	Total de muertos y heridos.
Minas de combustible...	41.112	903	159	838	997	0,0038	0,0203	0,0242
Minas metalíferas.....	5.609	30	10	56	66	0,0017	0,0099	0,0117
Venteras, canteras, turberas y tierras.....	147.572	196	110	134	244	0,0007	0,0009	0,0016
Totales....	195.293	1.129	279	1.028	1.307	0,0014	0,0052	0,0066

1857.

Minas de combustible...	59.925	1.089	181	992	1.173	0,0036	0,0165	0,0195
Minas metalíferas.....	9.931	93	15	82	97	0,0015	0,0082	0,0097
Venteras, canteras, turberas y tierras.....	163.809	658	412	568	680	0,0006	0,0034	0,0041
Totales....	233.665	1.840	308	1.642	1.950	0,0013	0,0070	0,0083

Del exámen de estos cuadros se deduce :

1.º Que el total de casos desgraciados ha sido mayor en el año de 1857, en que corresponden 83 obreros inutilizados por

como equivalente de las explotaciones de vena de hierro, que es justamente á lo que se aplica la palabra francesa *miniére*.

(Nota de la Redaccion.)

herida ó muerte por cada diez mil, que en el de 1853 en que solo corresponden 66; pero que al mismo tiempo la proporción de muertos ha disminuido, siendo de 13 por diez mil obreros en 1857 y de 14 en el mismo número en el año 1853.

2.º Que el riesgo mayor de los trabajos mineros tiene lugar en las minas de hulla, donde es mas que doble de las minas metalíferas y poco mas ó menos el quintuplo del que ofrecen las venteras y canteras.

3.º Que la probabilidad mas remota de desgracias en las venteras y canteras reconoce por causa el que la mayor parte de sus trabajos se practican á cielo abierto.

Un periódico minero del vecino imperio insertó el año último en sus columnas la estadística de obreros muertos en las hulleras de Inglaterra, presentando el siguiente estado:

AÑOS.	Toneladas de hulla extraídas.	Obreros muertos.
1855.	64.307.459	956
1856.	66.645.450	1.027
1857.	65.594.707	1.122
1858.	65.008.649	931
1859.	65.500.000	905

Por término medio en el quinquenio, la extracción de 66.150 toneladas de hulla en Inglaterra ha costado la vida á un individuo. Esta cifra se ha elevado á 75.000 toneladas en 1859, pues las mejoras realizadas en la explotación han disminuido el peligro de mortalidad. El término medio de los cinco años da 15,11 muertos por un millon de toneladas extraídas. Esta cifra se redujo á 14 en 1859, lo que ofrece una reducción de 6 por 100.»

Para la comparación con el cuadro de las desgracias causadas en la explotación de hulleras francesas el año 1857, convendría saber qué número de heridos hubo en dicho año en Inglaterra, lo que no espresan las notas anteriores; á falta de este dato se hará la comparación del número de muertos.

AÑOS. Países. Toneladas extraídas. Muertos. Heridos. TOTAL.

1857.	Francia.	7.901.756	181	992	1.173
1857.	Inglaterra.	65.394.707	1.122	»	»

La extraccion de 5.955 toneladas de hulla en Francia, ha costado un muerto ó herido en 1855.
 La " de 6.756 " " " 4 " " en 1857.
 La " de 57.545 " " " 4 muerto en 1855.
 La " de 45.636 " " " 4 " en 1857.
 La " de 58.284 " " en Inglaterra 4 " en 1857.

El riesgo de mortalidad fué en dicho año 1857 mas favorable para los mineros ingleses, pues mientras la extraccion de un millon de toneladas da 17,17 muertos en esta nacion, la misma cifra de arranque hubiera causado en Francia 22,90 muertos, ó sea un 33 por 100 mas que en Inglaterra. Esta diferencia puede esplicarse mas bien por las ventajas naturales de la explotacion inglesa que por el acierto con que son dirigidas sus minas de hulla, porque la reciente catástrofe de las hulleras de Hartley manifiesta que dejan mucho que desear en esta parte.

Aquí quisiera entrar en comparaciones con los casos desgraciados que se producen en las minas de España, pero falta esta estadística y hay que proceder á los cálculos por comparacion con lo que pasa en el vecino imperio.

Adoptando las cifras de las minas metalíferas en el año 1857, que son como se ha visto 9.951 obreros; 95 accidentes; 15 muertos; 82 heridos: total inutilizados 97: 0,0015 muertos, 0,0082 heridos; 0,0097 total; sobre los 28.854 obreros que se han ocupado en las minas productivas de España, en el año de 1860, segun la estadística publicada por la direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, en el ministerio de Fomento, resultarían

268 accidentes.

42,85 muertos.

236,60 heridos.. } 279,45 entre heridos y muertos.

No he tomado para esta comparacion las cifras de las desgracias en las minas francesas de combustible, porque estas ex-

plotaciones están en minoria en la península y casi todas en estado incipiente y á poca profundidad; de otro modo su comparacion habrá dado que si la extraccion de 6.756 toneladas ha causado en Francia en 1857 la inutilizacion de un obrero, por herida ó muerte, las 339.304 toneladas extraídas en España en 1860 habrían inutilizado 50,57 obreros, de los que 7,77 habrían perdido la vida.

Pero tambien es verdad que debe ocuparse en las minas mayor número de obreros que el representado en la cifra de 28.554, porque estos lo hacen en minas productivas que segun aquella estadística son 1.988, y como el total de concesiones demarcadas es de 6.795 hay 4.807 minas, cuyo pueble, suponiendo (por las que aun no han obtenido título de propiedad), comprendan solo 5.000 pertenencias, en lugar de 7.759 que por término medio deben tener, debia ser de 10.000 obreros que añadidos á los 28.554, componen un total de 38.554 obreros de minas. Sobre este número habrían correspondido segun la proporción de las minas metalíferas francesas en 1857, 57,85 muertos y 316,14 heridos, que componen un total de 373,97 obreros entre muertos y heridos.

En el número de los 38.554 obreros no se incluyen los de los establecimientos de minas del Estado, en las que tampoco hay una estadística razonada de estos accidentes. Quejándose de esta misma falta los ingenieros Sres. Bernaldez y Figueroa en la memoria publicada de Real orden sobre Almaden y Almadenejos, presentan el cuadro siguiente relativo al quinquenio de 1851 á 1855.

Clases de accidentes.

AÑOS.	Caidas por pozos, boquetes, etc.	Desprendimientos.	Explosiones de barrenos.	Varias causas.	Muertos en el acto.	Total de accidentes.
1851.	9	19	2	47	1	77
1852.	2	22	3	74	2	104
1853.	»	3	»	13	»	16
1854.	1	5	»	12	1	18
1855.	2	3	2	49	»	56
Totales	14	52	7	195	4	268

Que corresponden para cada año á 0,80 muertos y 52,80 heridos y 53,60 total de inutilizados.

Sobre el número de 2.788 obreros ocupados en cada año en aquellas minas resulta una proporción bastante análoga á las de las minas de combustible francesas el año de 1857, excepto en los muertos que es mayor en las últimas, como se verá en las siguientes líneas:

Proporción con el número de obreros.

	Muertos.	Heridos.	Total de muertos y heridos.
Año 1857. Minas de combustible en Francia.	0,0050	0,0165	0,0195
Quinquenio de 1851 á 1855, término medio.			
Minas de Almaden en un año.	0,0002	0,0189	0,0192

De modo que el número de muertos en Almaden es menor, mayor la proporción de heridos y en el total de inutilizados en el año entre 10.000 obreros llevan también las minas en Almaden la ventaja de 3 inutilizados menos.

Estas cifras deben llamar seriamente la atención del gobierno para disponer la formación de una estadística completa de minas, tomando por modelo en su mayor parte la del vecino imperio.

LUCAS DE ALDANA.

VARIETADES.

Personal de Ingenieros. (Nombramientos).—Por Real orden de 20 de Febrero próximo pasado se ha mandado expedir los títulos de Ingenieros de minas dándoles entrada en el Cuerpo en la clase de Ingenieros segundos á D. Vicente Zavala Igueravide y D. José Vilanova y Piera, por haber sido aprobados sus segundos ejercicios de fin de carrera.

Escuela de Almaden.—Por orden de la Dirección general de Agricultura, Industria y Comercio, de 25 del mismo Febrero, y á propuesta de la Escuela especial de minas, ha sido nombrado maestro de prácticas en la de capataces de Almaden D. Benito Sanchez Tirado.

Auxiliares facultativos.—El día 16 del corriente se dará principio en la Escuela especial de minas á los ejercicios de oposición para cubrir dos plazas de auxiliares facultativos del Cuerpo de minas.

Exposición de Londres.—Nuestro amigo y compañero D. José de Aldama, Ingeniero Jefe del distrito de Madrid, nos remite una nota de los productos minerales y metalúrgicos que remite á la Exposición de Londres, en la cual notamos las sustancias siguientes:

Glauberita (sulfato de sosa y cal); *sulfato de sosa hidratado*; *yeso*; *thenardita*; *barrillas y creta*; procedentes de la sociedad minera La Protectora, que tiene su establecimiento en Ciempozuelos, provincia de Madrid; de las minas segunda Ignacia y segunda Portentosa del término de Villarrubia de Santiago (Toledo); de la sociedad El Consuelo que explota en término de

Chinchon un gran criadero de sulfato de sosa y es propietaria de una gran fábrica de barrillas y carbonatos.

Peso de las canteras de Sta. Paula (Madrid): calizas de las canteras de Cerceda (Madrid): magnesitas de Vallecas (Madrid) y Cabañas de la Sagra (Toledo): mármol negro de las canteras de Urda (Toledo): kaolin y hematites pardo del término de Cercedilla (Madrid): galena de las minas Imperial en Sevilleja de la Jara y Anchurones en el Puerto de San Vicente (Toledo): pirita, carbonato y óxido rojo de cobre de la mina Teresa y pirita cobriza con blenda de las tituladas María Isabel y Virgen de Navacerrada (Avila).

Remite además *cinabrio, mercurio y hulla* de la sociedad minera El Porvenir, en Asturias, que está domiciliada en esta Corte.

Paleontología.—En la última nota que M. Gaudry ha presentado á la Academia de Ciencias de Paris en 3 del presente mes sobre los resultados de las excavaciones que por disposicion de la misma habia ido á efectuar en Pikermi donde hizo tan importantes descubrimientos en fósiles, concluye diciendo: «Ahora, al terminar la nomenclatura de todos los animales sepultados en los terrenos terciarios superiores de la Atica, podemos hacer las observaciones siguientes:

» Los mamíferos, los mas perfectos de los animales, son muy diferentes de los que existen hoy día.

» Las aves y los reptiles tienen mucha conexión con los actuales.

» Un gran número de moluscos son idénticos á los que viven en nuestros mares. Y aun se ha visto que en los terrenos terciarios medios, situados debajo de las capas osíferas de Pikermi, se hallan las *melanopsis costata cariosa* y *nodosa*, especies que viven todavía en las aguas dulces de los tiempos actuales.

» En los terrenos terciarios medios de la Francia, del Austria y de la Italia un gran número de conchas tienen todavía sus análogas vivas en nuestros mares, al mismo tiempo que los mamíferos de los mismos terrenos difieren todos de los que existen actualmente. Estos hechos prueban por lo que parece que desde los tiempos geológicos hasta la época actual los seres variaron tanto menos cuanto su organización es menos elevada.»

*Por todos los artículos no firmados,
NORBERTO PÉREZ Y ROBLES.*

Editor responsable.—D. NORBERTO PÉREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

RESEÑA

SOBRE

LA HISTORIA, LA ADMINISTRACION Y LA PRODUCCION DE LAS

MINAS DE ALMADEN Y ALMADENEJOS.

(CONTINUACION.)

La cantidad de agua que hacia la mina á últimos del pasado siglo, se calculaba en 4.200 pies cúbicos en 24 horas.

Difícil nos seria, si no imposible, indicar el orden, situacion de los trabajos y demás circunstancias de yacimiento de los criaderos explotados cuyos nombres hemos indicado mas arriba, faltando por una parte los planos que de aquella época se conservaban en el Establecimiento y hallándose por otra arruinadas y casi rellenas de escombros las excavaciones de aquel tiempo.

TOMO XIII. N.º 285. (1.º de Abril de 1862). 15

Lo que sí parece indudable, es que han dejado por arrancar bastantes minerales en todos los pisos de la mina, sobre todo en los puntos donde el aumento de potencia de los criaderos era considerable, ó en que oponían serias dificultades para su escavacion la poca consistencia de la roca, ó la proximidad de antiguas explotaciones.

El empleo de numerosos estemples, los inconvenientes de su adquisicion, traídos de largas distancias, ó lo peligroso de su renovacion á medida que se iba notando su deterioro, hicieron pensar en su reemplazamiento por los arcos de mampostería que comenzaron á establecerse hácia el año de 1790. Mas, bien fuese por la mala construccion de estas obras, que como idea nueva traía consigo el séquito de los defectos propios é imputados, bien que para su establecimiento se despreciasen sus relaciones de posicion en el intrincado laberinto de aquellos trabajos, lo cierto es que muchos de estos arcos hicieron gran sentimiento, otros se abrieron considerablemente y algunos llegaron á hundirse ocasionando lamentables desgracias y dando origen al rumor, intencional ó fundado, de la inmediata ruina de aquellas explotaciones. Este rumor circulaba precisamente, para aterrar mas con sus presagios, en la época en que la mina se hallaba entregada á cuatro oficiales prácticos habiendo cesado en su direccion el último director alemán D. Juan Martin Hoppensack. La solucion de este conflicto fué como habia sido siempre, conferir á un funcionario distinguido por sus conocimientos especiales, la comision de estudiar el estado de aquellas Minas y proponer las mejoras que conceptuase necesarias para su mejor régimen, explotacion y gobierno. Cupo este honroso cometido segun hemos dicho en el capítulo anterior, á D. Tomás Angulo, el cual evacuó su Informe, con fecha 22 de Agosto de 1794, en los siguientes términos:

«Las escavaciones de la Real Mina de Almaden son, Excmo. Sr., inmensas, y apenas bastarian seis meses de un continuo trabajo para visitar todos sus puntos; formarse una idea exacta de la relacion que tienen entre sí y enterarse del estado de cada uno. He creído, sin embargo, que no seria necesario para llenar completamente las miras del Rey y de V. E. un

»examen tan prolijo; y que bastaria el instruirme del método general de labores que allí se observa y del estado individual de estas, así en los puntos principales de la mina que la sirven de llave, como en los que por su riqueza interesan mas en el día, para deducir de ahí el grado de seguridad en que se halla, y los riesgos que pueda haber que temer.»

«La grande cantidad de mineral que ha fluido hácia aquellos puntos que á cerca de doscientas varas de profundidad llaman bancos de S. Diego, Sta. Clara y S. Julian, ha dado á la mina por aquella parte una anchura considerable. Su mucha riqueza no podia menos de escitar los deseos de aumentar las sacas cuanto fuese posible; y la esperiencia debió manifestar bien pronto cuán insuficiente era para defender por largo tiempo de ruina aquellas grandes anchuras, el método de fortificacion con maderas que generalmente se usa en las minas; cuán difícil encontrar palos de la longitud y diámetro necesarios en suficiente cantidad, y cuán trabajoso, en fin, por no decir imposible, el renovarlos á medida que se fuesen deteriorando.»

«Para obviar á estos inconvenientes se usa en Hungría en semejantes casos un método particular que llaman *labor atravesada*, la cual consiste en rellenar con piedra inútil (conduciendo la labor de abajo arriba) todos los huecos que se van formando con estraccion del mineral; mas este método, sobre no facilitar aun la saca tanto como se quisiera en Almaden, ofrece en realidad varios inconvenientes en su plantificacion. El primero es que el minero recibe con mas facilidad por boca y narices el polvo que resulta de los barrenos; y ya se sabe cuán nocivo es el del mineral de azogue. El segundo que se coarta bastante, rellenando los huecos, la ventilacion que tanto importa aumentar por todos los medios posibles principalmente en las minas de azogue. El tercero que no sacándose de la mina mas piedra inútil que la que resulta de algunos trabajos de descubrimiento y de comunicacion, poco considerables con respecto á las grandes anchuras que habia que rellenar, seria necesario introducir desde la superficie cantidades inmensas de escombros que habria que arrancar de aquellos

montes. En este estado de cosas la necesidad misma sugirió un medio superior á todo para facilitar la saca en las grandes anchuras; capaz tambien de dejar la ventilacion en su mayor estension posible; de dar á la mina toda la seguridad necesaria; y de sobrepujar quizá en economía á la labor atrevesada. Este método es el de los arcos de mamposteria que han comenzado á usarse allí en estos últimos años: método excelente en mi sentir, pero que no ha podido menos de participar á los principios de los defectos inseparables de toda idea nueva que el tiempo y la esperiencia enseñan á rectificar como se ve palpablemente allí con esta. El método de los arcos exige para su perfecto establecimiento un conocimiento exactísimo de todos los puntos de la mina y de su mútua correspondencia..... Por no haber tenido presentes todas estas condiciones indispensables, ó por haberse descuidado algunas de ellas, ha resultado que varios de los arcos se han abierto ó hecho sentimiento y esto ó algun hundimiento parcial, que puede haber habido, aunque yo no le he visto, habrá dado origen á la voz de su próxima ruina. Yo no he hallado, Excmo. Sr., riesgo alguno de esta en el día y tanto se apartarán, en mi sentir, de la verdad los que anuncien como próxima la ruina de aquella mina ó su decadencia, como los que tomando el camino inverso la crean capaz de producir anualmente cuantitas cantidades de azogue se deseen.....»

«Para lograr completamente el fruto de la fortificacion por medio de arcos son indispensables dos cosas: su ejecucion con tiempo y su ejecucion arreglada. Lo 1.º exige que se comiencen los arcos antes del tiempo en que deben obrar, para que cuando comience el empuje de los bastiales se hallen prontos aquellos y haya hecho el material asiento. Dejarles para después de concluida la saca, como se hace comunmente porque siendo esta violenta se halla empleada en ella toda la gente de las minas, es confiarse demasiado y esponerse al riesgo..... El 2.º punto, esto es, la ejecucion arreglada de los arcos exige la presencia continua de planos y perfiles de la mina y de todos sus puntos.»

«Hay en Alemania minas infinitamente menos estensas,

»menos complicadas y menos importantes que la de Almaden, que tienen un consejo para su gobierno y la nuestra está abandonada á cuatro oficiales!.... Fuera de esto está dividida aquella mina en dos departamentos que llaman de la Hoya y otro del Castillo, y es muy fácil que falte en las labores reciprocas aquella unidad tan necesaria en unos trabajos que tienen una relacion estrecha entre sí. Ni es conveniente que los oficiales sean despóticos cada uno en su departamento y en su semana sin que haya quien inspeccione sus operaciones. ¿Quién, ven estando todos bien unidos, informará al Gobernador de lo que pasa en aquellos profundos subterráneos?»

«De aquí resulta claramente la necesidad de un Director, y es ya tiempo de que salgamos en esta parte de la dependencia en que hasta aquí hemos estado de los extranjeros. Un Director nacional, verdaderamente instruido y perpétuo miraria la mina con otro interés que un extranjero y cesaria aquella rivalidad que ha habido comunmente entre estos y los oficiales nacionales..... En fin, seria utilísimo un profesor de matemáticas aplicadas á la geometria subterránea, que difundiera esos conocimientos entre aquellos oficiales de mina y mineros. Para llenar completamente estas miras tiene el Rey en Almaden las mejores proporciones en aquellos jóvenes cadetes..... (Aquí propone el autor de este Informe que los cadetes ó alumnos pensionados de la Escuela práctica de Almaden, viajasen un par de años por Alemania y otros puntos, para difundir á su regreso las luces adquiridas.)»

Este escrito tuvo un fecundo éxito, no solo en el porvenir de aquellas Minas, sino tambien en el de la industria minera de toda la península, eligiendo para director de las primeras á D. Matías Angulo, que mas tarde habia de ser sustituido por el modesto cuanto ignorado mecánico D. Manuel Perez Estala, y pensionando para el estudio de la mineria en Alemania á los distinguidos alumnos de Almaden D. Diego de Larrañaga, D. Timoteo Alvarez de Veriña, D. Bernardo Larrea y Villavicencio, D. Francisco de la Garza, D. Francisco de Aliaja y Pingarron y D. Braulio Hernandez. A su regreso ocupó Larrañaga el deseado puesto de la direccion de las Minas de Almaden, no sin

que en el interregno de su ausencia se luchase diferentes veces con las dificultades, cada vez mas crecidas é imponentes, que la explotación de aquellos criaderos presentaba, y con la idea emitida ya y reproducida en 1800 por el ingeniero sajón Bielfeld, de sustituir al sistema establecido el refutado por Angulo de la *labor á través*. Fuerza era, sin embargo, pensar en un nuevo método de escavacion. La labor de bancos y testers, tal como estaba planteada, era ya á todas luces inconveniente y peligrosa. Los criaderos iban adquiriendo una potencia considerable y las exigencias de la explotación reclamaban su completo arranque, dejando espacios inmensos, limitados en algunas partes por lienzos de estéril deleznable que los arcos de mampostería sostenían trabajosa é imperfectamente. Vefase que esta marcha no podía seguir en profundidad porque las dificultades en la construcción de los arcos, distribuidos casi siempre al azar, llegaría á ser insuperable y la ruina de las labores inminente.

A poner un término á este conflicto llegó del extranjero D. Diego de Larrañaga, y á la par de otras mejoras, que á su tiempo indicaremos, introdujo el sistema de laboreo que aun se sigue en el día. Observó este distinguido ingeniero, despues de levantar repetidos planos de las labores subterráneas, los inconvenientes citados del sistema de arranque; reflexionó profundamente sobre los que ofrecía el que con insistencia se había propuesto y buscó la solución de este problema sobre las bases ya establecidas, que consideraba las únicas aplicables al caso. Estas bases eran: la labor de bancos y testers y los arcos de mampostería. Dió á los primeros las dimensiones que la ciencia y la seguridad de las labores prescribían, sin subordinarlos á la amplitud de las vetas de mineral; regularizó los segundos disponiéndolos simétrica y ordenadamente, ya con el fin de sostener las presiones del terreno, ya con el de arrancar una parte de los minerales que en lienzos mas ó menos potentes quedaban á uno y otro lado de los bancos, elevando sobre dichos arcos un espeso muro á medida que se arrancaba el mineral de los costados. Entre cada dos muros de mampostería dejaba un prisma de mineral sostenido por medio de gruesos estemples que al escavar los bancos ó testers se colocaban en todo el espacio

producido por estas labores. Tal es el sistema introducido por Larrañaga: el tiempo que este ingeniero estuvo al frente de aquellas labores no le permitió terminar su plan con el arranque de los prismas laterales de mineral á que debió dar sin duda, el nombre de *reservas* que aun conservan (1).

El autor de esta reforma desapareció de aquel Establecimiento y sus sucesores respetaron estas masas de mineral creyendo que el pensamiento de Larrañaga era el de conservarlas indefinidamente, sin reparar que el mismo nombre de reservas es opuesto á esta conservación indefinida; que si Larrañaga no había llevado á cabo su escavacion había sido porque las exigencias del arranque y el corto avance de las labores en su época y bajo el plan por él mismo establecido, la hacían innecesaria, y que finalmente, la continuación de este respeto debía ocasionar en lo futuro cuantiosos gastos, peligros inmensos y dificultades casi insuperables si algun día se decidiese el aprovechamiento de aquellas columnas. Así fué en efecto: las reservas crecieron de un modo extraordinario, porque faltando el recurso de sus minerales á la producción, las labores profundizaban rápida é inconsideradamente; su aspecto llegó á ser aterrador y mas aterrador aun la idea de su arranque; nadie quería afrontar las contingencias de su explotación teniendo otros medios fáciles y espeditos para dar cumplimiento á las exigencias oficiales, hasta hace pocos años que se emitió el pensamiento de completar la obra de Larrañaga poniendo un límite al actual sistema. Nada sin embargo se ha hecho todavía: la rutina, que tiene en aquel Establecimiento numerosos altares y obcecados prosélitos, sigue imperando en aquellos subterráneos. Y ¡ay tal vez del osado reformador, del implacable iconoclasta que arroje por tierra los extravagantes ídolos á cuya sombra se acogen tantos abusos, tantos errores, tantos desaciertos!

(1) Es indudable, en nuestro concepto, que al establecer Larrañaga este sistema de laboreo habría pensado en el arranque de las reservas y presumimos, fundados en la parte que llevó á cabo y en otras consideraciones económicas, que su pensamiento sería explotarlas por medio de

CAPITULO IV.

PROCEDIMIENTOS METALÚRGICOS DEL AZOGUE EN LA ANTIGÜEDAD.—MÉTODO DE DESTILACION EMPLEADO POR LOS FÚCARES.—ENSAYOS DE BUS-TAMANTE.—VENTAJAS DE SUS HORNOS.—NOTICIAS SOBRE SU CONDUCCION Y CLASIFICACION DE LOS MINERALES.—PROYECTOS DE MEJORAS.—INDICA-CIONES DE BOWLES.—VICIOS EN LA DESTILACION.—OBSERVACIONES DE BETANCOURT Y RIO.—ESPERIMENTOS VERIFICADOS EN 1789.—COMPARA-CION CON LOS RESULTADOS ACTUALES.—RÉGIMEN DE LOS HORNOS EN TIEM-PO DE HOPPENSACK.—INTRODUCCION DE LOS FRASCOS DE HIERRO.—ENSA-YOS POR D. DIEGO DE LARRAÑAGA.—ESTABLECIMIENTO DE LOS HORNOS DE IDRIA.—REFORMAS POR D. JOSÉ DE LARRAÑAGA.—OPOSICION Á ESTAS RE-FORMAS.—HORNOS PROPUESTOS POR D. RAMON PELLICO.

La metalurgia del azogue tuvo su origen en los tiempos modernos, luego que el beneficio de los minerales de plata por amalgamacion hizo surgir la necesidad del empleo en grande de aquel metal. Antes de esta época, siendo sus usos sumamente limitados, los métodos de su preparacion eran imperfectos, sin que, científicamente considerados, nuestros adelantos en este ramo de la industria, sean mucho mas ventajosos que los antiguos.

Sabemos por Plinio que el mercurio metálico procedia, bien del nativo que se recogia en las minas de España bajo la forma

nuevas obras idénticas á las construidas. Hoy, que esta idea parecerá ir-realizable, como principio general, no lo era cuando la explotacion de las reservas se hiciese en tiempo oportuno, segun sus dimensiones, natura-leza de los hastiales, etc., etc.

de un *liquido eterno* (1), bien del mineral, del que se estraia por procedimientos metalúrgicos adecuados al escaso consumo de aquella sustancia. El mismo autor nos describe estos procedi-mientos, consistiendo uno de ellos en triturar el mineral, con adiccion de vinagre, con mazos y en morteros de bronce, y el otro colocándole en cazuelas de barro cubiertas con un vaso y enlodadas las junturas con arcilla. Encendiendo fuego debajo de estas cazuelas, se recoge el *sudor del vaso, el cual es del color de la plata y liquido como el agua* (2).

Dioscorides refiere del modo siguiente el método de estrac-cion del mercurio. Se coloca en un crisol de tierra un plato de hierro que contenga cinabrio y adoptando una cúpula ó alam-bique se enloda al rededor y se enciende fuego debajo de este aparato. El mercurio se sublima y se adhiere á la cúpula en donde, por el enfriamiento, se condensa y adquiere la forma que le caracteriza (3), Vitrubio dice que las gotas de mercurio esparcidas en este aparato, se barren en un cubo lleno de agua en donde se pintan y confunden. Este metal, añade el mismo autor, sirve para muchas cosas porque sin él no se puede do-rar el cobre ni la plata. Para sacar el oro de las telas usadas se queman en crisoles, se echa la ceniza en agua y se adiciona mercurio, que se apodera de todas las partículas de aquel metal. Despues de haber decantado el agua, se coloca la amal-gama en un lienzo que, oprimiéndole con las manos, deja pa-sar el mercurio liquido y retiene el oro (4).

Con menos detalles de los que preceden indica tambien Pli-nio el mismo procedimiento, valiéndose de pieles para la filtra-cion del mercurio (5).

(1) *Cuyus vomica liquoris æterni argentum vivum appellatur, ve-nenum rerum omnium. Plinio, XXXIII, 6.*

(2) *Id. id. 8.*

(3) *Mat. med. lib. V. 110. HOFFER: Histoire de la Chimie I.*

(4) *Lib. VII. 8.*

(5) *In pelles subactas effunditur, per que eas sudoris vice defluens, purum retinquit aurum. Lib. XXXIII. 6.*

Hé aquí el procedimiento de la amalgamación practicado hace dos mil años!

A juzgar por algunas noticias del pasado siglo, varios han sido los métodos de destilación del cinabrio empleados en las Minas de Almadén antes de su arriendo por los Fúcares y en el tiempo de estos asentistas.

En el capítulo primero hemos indicado el encuentro de un horno de reverbero, con varias monedas pertenecientes al reinado de D. Sancho IV, á últimos del siglo XIII. Estando esta época tan inmediata á la dominación sarracena y siendo el territorio de aquellas minas varias veces perdido y reconquistado por las armas cristianas, no es violento suponer que los explotadores del citado siglo hayan tomado de los árabes, mas ilustrados que los indígenas, el procedimiento de beneficio, cuyos vestigios aparecieron en 1781.

Segun D. José Morete, en una Memoria que acompaña al atlas del Sr. Larrañaga, y apoyado en algunas noticias y fragmentos que se hallaron en la Huerta del Rey (cerco de destilación del tiempo de los Fúcares) y otros parages de sus inmediaciones, el mineral se fundía por estos arrendatarios en unos pequeños hornos, informes, llamados *Javecas*, de los cuales tenían 24 valuados en 119.860 rs.

En 30 de Noviembre de 1557, al dar cuenta D. Francisco de Mendoza del estado de aquellas minas, añadía: « Por ser mucha la leña que se gasta en el cocer de este metal, se lleva al monte y tienen hechos ciertos hornos que llaman *javecas*, etc. » Acaso estos hornos, mas ó menos modificados, hayan sido los mismos aparatos de los siglos XII y XIII, ó tal vez los hornos de galera que Barba nos describe en su *Arte de los metales*; pero sin duda por sus inconvenientes ó sus mezquinos rendimientos, fueron sustituidos por vasos cerrados, empleando ya retortas, ya ollas ó crisoles de barro sobrepuestos dos á dos y uniendo perfectamente sus junturas. Así vemos que entre los privilegios concedidos á Alonso Gutierrez, arrendatario de la *pedra é azogue de Almadén* en 1516, figura la exención del pago de alcabala y diezmo de la *pedra, ollas é leña para las obras*, etc. Este sistema, que con corta diferencia, es el que

menciona Agricola como usado en el siglo XVI y que antes habian citado Dioscorides y Vitrubio, debió subsistir por largo tiempo en el antiguo cerco de destilación de Almadén, á juzgar por los numerosos restos que de aquellos aparatos se conservan.

En el año de 1646 apareció en Almadén D. Juan Alonso de Bustamante, autorizado para hacer los ensayos de un nuevo método de destilación. Practicáronse, en efecto, en la Huerta del Rey, y tales fueron las ventajas que al momento se tocaron que, desterrándose las retortas, pensóse en erigir en un nuevo cerco, llamado desde entonces de *Buitrones* (1), varios hornos de los ensayados que llevaron el nombre de su activo importador. Las principales ventajas de los hornos de Bustamante eran el menor costo en el beneficio de los minerales, el aprovechamiento de las clases mas pobres, que en tiempo de los Fúcares se desechaban, y de que existían copiosos depósitos, y la obtención de grandes cantidades de metal, que en el antiguo método requería un gran número de operaciones.

En justificación de la primera de las ventajas enunciadas, vemos en una Esposición dirigida á S. M. en 1647 al dar cuenta de los ensayos de Bustamante, las siguientes palabras: « de » la cual fundición procedieron nueve quintales de azogue con » gastos de 8.585 mrs., que sale cada quintal por 953 mrs. (28 » reales), que respecto del costo que hasta ahora ha tenido y de » como V. M. lo pagaba á Baloi para traerle de reinos estraños, » que era á 150 mrs. de plata doble, es un ahorro de grande » importancia. » Respecto al detalle de las operaciones introducidas en la destilación por Bustamante, no nos ha sido posible averiguarlo y para llenar esta laguna transcribiremos una parte del Informe que el ya mencionado emisario D. Francisco de Molina, dirigió en 1650 al Rey D. Felipe IV con motivo de los rumores que sobre el mal tratamiento y excesivo trabajo de los forzados habian circulado.

« El segundo empleo de la gente libre, dice, es en los hor-

(1) *Buitron*: lo mismo que *horno*; nombre importado de América.

«nos Buitrones, sitio llamado así en que están los en que se cuece y funde la piedra que se saca de la mina; aquí hay también algún peligro de azogarse con el humo de la xara, que sale incorporado con el azogue que despiden la piedra. Y asimismo peligran al limpiar y barrer estos hornos, y sacar la piedra ya inútil, porque como las paredes de ellos quedan calientes, también abren los poros con facilidad y se introduce aquel vapor. Para esta ocupación hay ministros á parte, y asisten 16 peones que ajustó el año de 64, con el estado de Capilla, que había de dar cada día perpétuamente por la exención de no acudir con gente á Badajoz, y otros que conciertan por jornales, é importa tanto que á esto asista la gente práctica, que en saber cargar un horno, y proporcionar las suertes de metal de que se ha de llenar que, para que salga acertada la fundición, conviene vaya mezclado, porque el menos fino tiene más broza y maleza y esta arde con más facilidad y enciende el más fino, que así se llama el de la 1.^a suerte, el de la 2.^a pizarro, y el de la 3.^a pardujo; y lo que queda hecho tierra, de que se hacen bolas, se llama burisco. Importa tanto el saber darles respiración á estos hornos, cuando se les carga aplicarles el fuego de que necesitan; saberlos templar con agua si está muy subida; reconocer el estado de la fundición por el polvo que hacen los cambustos, que son unos capirotos de barro con que se cubren las respiraciones, que en esto consiste el que rinda ó no rinda azogue: y siendo lo más importante el coger el fruto de todo lo trabajado, y para que se busquen los más prácticos y experimentados, mal pudiera fiarse este trabajo de los forzados ni esclavos, pues fuera no solo aventurarlos sino perderlos (1).»

Sin embargo de las ventajas enunciadas, numerosos eran los defectos de los nuevos hornos, ya por la carencia de hombres competentes que dirigiesen su marcha después de la ausencia de Bustamante, ya por la índole misma del aparato y la naturaleza del producto que en él debía producirse. No faltaron inno-

(1) LARRUGA. *Memorias políticas y económicas*. Tomo XVII.

vadores que alucinados acaso por las mercedes que el reformador de la destilación había recibido, tratasen, á principios del siglo XVIII, de modificar y cambiar el sistema de beneficio, prometiendo incalculables ventajas que jamás llegaron á obtenerse. Es por lo tanto inútil mencionar estas modificaciones que no dejaron otra huella de su existencia que algunos voluminosos expedientes de aquellas infructuosas tentativas: tal es, entre otros, el instruido en virtud de los ensayos practicados por D. Francisco Rodríguez Navarro que, en 1718, hizo un viaje por la Mancha á fin de explorar las producciones metalíferas de aquel suelo.

Con la superintendencia de D. Francisco Javier Villegas inauguróse una época de observación y estudio; época que no podía ser estéril para el beneficio de los minerales, como no lo había sido para las labores subterráneas. Este digno jefe, secundando los deseos del ilustre Bowles, que hizo en 1752 varios ensayos en la destilación, consiguió disminuir el crecido consumo de piedra solera que se introducía en los hornos, según indebidamente prescribían las Ordenanzas de 1755 (1). Notables fueron las economías que de esta reforma se obtuvieron; pero no suficientes para distraer la atención de los Directores alemanes que, desde aquella época hasta últimos del pasado siglo, estuvieron al frente del Establecimiento. Es verdad que no llegaron á adoptarse ni los hornos propuestos por Koeler, capitán-director de aquellas minas: ni los reformados que el metalurgista Gensanne proponía (2); ni otras varias modificaciones en la

(1) «El modo antiguo de fundir los metales causaba un crecido consumo de piedra solera por prevenir la Ordenanza del año 35 se pusiesen en cada horno cerca de 400 arrobas, cuyo precio regulado por el que entonces tenía, ascendería según las cochuras ó fundiciones que hoy se hacen, á más de 40.000 pesos al año y hoy es el consumo la mitad y tiene de coste como una tercera parte menos que en lo antiguo y se logra la utilidad que Bowles espuso á las fábricas.» — *Informe de Villegas*.

(2) *Traité de la fonte des mines*: tom. II, Chap. XXXIV et XXXV. Paris 1776. Este autor, después de enunciar los inconvenientes que ofre-

esencia de los aparatos destilatorios; mas no por eso fueron enteramente improductivas las observaciones realizadas, que en el último tercio del pasado siglo eran ya, sino importantes, atendibles.

(Se continuará).

Estadística minera de Francia.

Aunque la explotación de las sustancias minerales en esta nación vecina remonte á un período de respetable antigüedad y se hubiese considerado ya en el siglo pasado como una de las atribuciones de la monarquía, no es menos cierto que las minas fueron puestas á disposición de la nación por la ley de 28 de Julio de 1791.

Esta ley autorizaba al Gobierno para otorgar concesiones temporales, con la cláusula de que la parte del depósito, objeto de explotación, que se hallase á menor profundidad de 100 pies se reservaba al propietario de la superficie, concediendo también al mismo un derecho de preferencia á obtener la concesión.

En presencia de estas restricciones, la industria minera no podía adquirir proporciones susceptibles de un gran desarrollo, porque la ley de 1791 no autorizaba otra cosa que la concesión del *derecho de extraer* la sustancia mineral contenida ó encerrada en la propiedad territorial de un tercero, lo que

cen los hornos actuales, que son, con ligeras variantes, los de su tiempo, propone un nuevo sistema de hornos de reverbero á cuya chimenea siguen los aludeles de grandes dimensiones y sobre los cuales hace caer un chorro de agua. También hace afluir el agua dentro de las camaretas.

hizo precisa la promulgación de la ley mas liberal de 21 de Abril de 1810, confeccionada bajo la inspiración del Emperador Napoleón I y que fué en el consejo de Estado objeto de una larga y laboriosa discusión que duró por espacio de cuatro años consecutivos.

La ley de 1810 autoriza por el contrario la concesión de la *propiedad* que encierra la sustancia mineral, porque Napoleón I, en el código inmortal á que dió su nombre, estableció el fecundo principio de la distinción de dos propiedades superpuestas en el mismo terreno, y autorizó por dicha ley la concesión de la propiedad subterránea cuando contuviese los *minerales* ó los *metales* necesarios á la sociedad.

Pero esta separación por un plano ideal de las dos propiedades, no ha sido jamás bien comprendida en Francia, ni aun por los tribunales, lo que ha dado ocasión á que el abogado Mr. P. Rey, suplente de juez de paz y consultor de una sociedad hullera, haya dado al público el fruto de veinte y cinco años de estudios prácticos y teóricos sobre la ley de minas de 1810, en algunas obras especiales, en las que demuestra que no fué bien comprendida por el Gobierno que sucedió al imperio y que este estado de cosas se ha perpetuado por espacio de medio siglo. Confiesa este autor que es muy difícil comprender el sentido de los artículos 11, 45 y 44 de la ley de 1810, sin estudiar á la vez la legislación de minas y el modo como estas se explotan, y afirma que dichos artículos jamás han sido bien comprendidos, ni por *los abogados que los interpretan*, ni por *los magistrados que los aplican*.

«Este es un hecho incontestable, añade, y que proclamamos por confesión *de los mismos magistrados*; la interpretación que se da generalmente á estos artículos prueba que los principios *mas elementales* de la ley son del todo desconocidos, y llegaremos á probar que los tribunales comprometen el *interés de la sociedad* afecto á la explotación de minas y cometen *injusticias*.»

«Se ha creído hasta aquí, continúa en una carta dirigida al ministro de la Justicia, que la propiedad de una mina está sometida á un régimen excepcional, mientras que por el contra-

rio está regida por el derecho comun, y no se quiere ver que la superficie de una mina está, por su situacion, gravada con una servidumbre escepcional cuyo ejercicio está autorizado por la Administracion; porque esta en efecto es la que autoriza ú ordena, en caso necesario, la desposesion del propietario de la superficie para el establecimiento de todos los trabajos de la mina.»

Por último, segun Mr. Rey, la ley de 1810 sobre las minas es una ley de *expropiacion*, que divide en dos propiedades horizontales un terreno que hasta la concesion formaba una sola propiedad, y que, por su posicion, la propiedad de encima está regida *excepcionalmente*, mientras que la propiedad de debajo continúa rigiéndose por el derecho comun.

Sin embargo, la ley de minas de 1810, á pesar de la oscuridad que en ella han encontrado los que tienen que aplicarla, al hacer la propiedad de las minas inmutable y susceptible de privilegios é hipotecas, sacó á la industria minera del estado precario en que se encontraba y dió completa seguridad á los capitales que en ella se comprometieron fundando la base de su prosperidad.

Esta ley no considera como minas propiamente dichas, y que pueden ser objeto de concesion, sino las materias siguientes:

Los combustibles minerales;

Los betunes;

El azufre;

El alambre;

Las sustancias metálicas de toda naturaleza, con escepcion de los minerales de hierro explotables á cielo abierto, que se colocan en la clase de *veneras*, que comprende tambien las tierras piritosas y las turbas para cuya explotacion basta un simple permiso.

La misma ley somete á simples reglamentos de policia las explotaciones de canteras de pizarras, areniscas, piedras de construccion, mármoles, granitos y sustancias análogas.

Las principales sustancias que dan lugar en Francia á concesiones de explotacion, son los combustibles minerales y el mineral de hierro; fuera de estas solo hay 247 concesiones

otorgadas. Las que lo han sido hasta 1860 consisten en las sustancias siguientes:

Combustibles minerales.	490
Minerales de hierro.	202
Grafito y betun.	50
Plomo, plata, zinc, cobre.	30
Sal-gema y manantiales salados.	29
Plomo y plata.	27
Antimonio.	24
Manganeso.	20
Plomo y alcohol.	18
Cobre, plomo y plata.	17
Tierras piritosas y aluminosas.	15
Cobre.	9
Oro, plata, aislados ó reunidos.	3
Arsénico, aislado ó reunido al oro y plata.	2
Estaño.	2
Azufre.	1

Total. 959

Las 490 concesiones de combustible mineral que existian á fin de 1859 se hallan distribuidas en 46 departamentos, tocando á cada uno de ellos 10,65 concesiones. Ocupan una estension superficial de 522.688 hectáreas, correspondiendo á cada concesion de carbon, por término medio, 1.066 hectáreas.

Se cuentan en Francia de 62 á 66 cuencas productoras de carbon, pues aunque de 1852 á 1860 ha habido 71 puntos de produccion, nunca han llegado á trabajarse á la vez mas de 66. Once de estas cuencas dan productos que pasan de un millon de quintales métricos en el año y forman las nueve décimas partes de la produccion del pais. En la gran carta general de la produccion, consumo y circulacion en Francia de los combustibles minerales en el año de 1858, grabada en la imprenta imperial, que acompaña al volumen de estadística publicado el año último, se designan con sus nombres y señales correspondientes 64 cuencas ó grupos de cuencas, de cuyo número se clasifican

como de hulla 41, de lignito 18 y de antracita 5, que están en la relacion de $\left\{ \begin{array}{l} 64,06 \text{ por } 100 \text{ de hulla.} \\ 28,15 \text{ de lignito.} \\ 7,81 \text{ de antracita.} \end{array} \right.$

Los productos obtenidos en el mismo año de 1858 se reparten del modo siguiente :

Especies.	Quintales métricos.	Valor del quintal.	Reales.
Antracita..	7.888.674	5,09 rs.	40.175.268,20
Hulla en todas variedades.	63.530.685	4,70 »	298.987.950,60
Lignito , estípita. . . .	2.106.515	4,03 »	8.498.502,40
Totales.	73.525.674	4,73 »	547.661.721,20

De manera que la proporción respectiva de los productos de cada especie es

hulla.	86,41 por 100
antracita.	10,75
lignito.	2,86
	<hr/>
	100,00

El término medio de la producción de cada cuenca respectiva es de antracita. 1.577.754 quintales métricos.
de hulla. 1.549.528 » »
de lignito. 117.017 » »

Término medio general para las 64 cuencas 1.148.858 quintales métricos.

La producción del año 1859 ha sido. . . 74.825.718 q. m.

La importación de Belgica, Inglaterra, Prusia, etc. 53.810.900

El consumo total. 130.636.618 de modo que la producción indígena importó el 57,27 por 100 y la importación el 42,73 por 100 del consumo.

Como los datos de 1859 no están completos pueden deducirse consecuencias de los del año anterior.

Producción indígena en 1858. 73.525.674 q. m.

Importación. 55.404.670

Consumo. 128.930.344

La producción el 57,03 y la importación el 42,97 por 100.

Minas de combustible explotadas en 1858. 292.

Obreros ocupados en ellas 56.035.

Importe de sus salarios 148.457.624,80 reales.

Valor del combustible extraído 547.661.721 reales.

Idem de cada quintal métrico 4,73 reales.

Sobre los 86 departamentos que constituían el imperio en 1858 producían combustible más de la mitad, esto es 46, ó sea el 53 por 100.

Cada departamento de Francia por término

medio habrá producido. 854.949 q. m.

Cada departamento productor. 1.598.584

Cada cuenca de las 64. 1.148.858

Cada concesión comprendía, término medio, 1.066 hectáreas, y ocupó

191 obreros.

2,39 máquinas de vapor, representando

83 caballos.

0,14 malacates, y produjo

251.800 quintales métricos de combustible, invirtiendo 508.416 reales en salarios.

Cada hectárea de minas explotadas produjo

244 quintales métricos de combustible, y mantuvo

0,170 obreros, invirtiendo

492 reales en salarios.

Cada obrero produjo

1.312 quintales métricos de combustible, y recibió

2.661 reales de salarios.

Cada quintal métrico de combustible costó

2,02 rs. por salarios, ó sea el 42,70 por 100 del coste total.

Corresponde á cada habitante francés sobre una población de 36.500.000 habitantes 2 quintales métricos. En la misma proporción correspondería á España una producción anual de 32 millones de quintales métricos, ó décupla de la que dió en 1860.

El consumo de combustible en Francia el año 1858 se reparte del modo siguiente :

Fábricas minera- lúrgicas, fabri- les y de gas...	89.682.000 q. m., ó sea el	69,56 p. 100
Economía domés- tica.	20.119.000	» 15,61
Industria de los trasportes.. .	14 236.700	» 11,04
Minas y canteras.	4.892.600	» 5,79
Total..	128.930.500 q. m.	100,00

Correspondió á cada departamento, por término medio, un consumo de 1.499.189 quintales métricos, á cada habitante 3,53 quintales métricos que á 9,215 rs. en los puntos de consumo importan 32,53 reales.

El valor total de los 128.930.500 quintales métricos en los puntos de consumo se eleva á Rs. 1.188.022.660

Los 55.404.600 quintales métricos importados del extranjero importan. 510.555.389

Cada habitante consumió 1,51 quintales métricos de carbon extranjero por valor de 13,98 reales.

La partida que representa el consumo doméstico en 1858 repartida entre todos los habitantes del imperio daría para cada uno un consumo de 55 kilogramos. Esta sola proporcion calculada sobre la poblacion de España daría 8.800.000 quintales métricos, cifra que se aproxima bastante á todo el consumo anual de la península.

Por último, el siguiente cuadro manifiesta la marcha de la produccion, importacion y consumo de Francia por periodos de cinco en cinco años.

AÑOS.	Produccion en quintales métricos.	Importacion.	Consumo.
1787.	2.150.000	1.885.919	4.035.919
1789.	2.400.000	2.100.000	4.500.000
1802.	8.441.800	909.200	9.351.000
1811.	7.736.941	900.000	8.636.941
1815.	8.815.872	2.306.070	11.121.942
1820.	10.956.578	2.544.642	13.481.220
1825.	14.913.815	5.030.038	19.945.853
1830.	18.626.653	6.302.795	24.939.448
1835.	25.064.166	7.818.218	32.882.384
1840.	30.033.820	12.533.295	42.567.115
1845.	42.020.919	21.409.773	63.430.692
1850.	44.335.700	27.917.000	72.252.700
1855.	74.530.479	48.406.589	122.936.868
1859.	74.825.718	55.810.900	130.636.618

Observando el constante incremento de estas cifras aparece que de 1802 á 1850 dobló con algun exceso la produccion, al mismo tiempo que el consumo se acercaba á triplicar; en los 20 años del 30 al 50 dobló tambien con exceso la produccion pero triplicó el consumo y en los 9 años de 1850 á 1859 recibió la produccion un aumento de 68 por 100 al paso que fué de 80 por 100 la que experimentó el consumo.

Comparando nuestras cifras de 1860 con el cuadro anterior, resulta que la produccion de combustible mineral en España se halla equivalente á la francesa en el periodo de 1789 á 1800 y el consumo es próximamente como en 1802. Nos hallamos pues en este punto como los franceses á principios del siglo, esto es, con 60 años de atraso.

LUCAS DE ALDANA.

Manantiales de aceite mineral (petróleo).

Hace cinco años se ha descubierto la existencia de este aceite

en el subsuelo de la Pensilvania y mas tarde se ha encontrado en diferentes Estados de la Union, en el Canadá y en la colonia británica Nuevo-Brunswick. Es tal su abundancia y tan exiguos los gastos de su explotacion que en los Estados-Unidos se espense el petróleo, bajo el nombre de aceite mineral, á 10 céntimos litro. La fácil extraccion de este producto ha dado un impulso inmenso á su explotacion en muy pocos años: en una sola localidad, Titunilla, en Pensilvania, existian en Julio de 1859, mas de 400 pozos en trabajos de perforacion y 100 en explotacion, todos en el radio de muy pocos kilómetros, produciendo cada uno de los últimos de 15 á 75 hectólitros de aceite bruto en 24 horas, extraidos de una profundidad variable desde 14 á 100 metros.

Este aceite bruto es dicromático, de color pardo oscuro á la luz transmitida y verdoso ó azulado por reflexion. El extraído de los pozos de Titunilla tiene un olor penetrante y característico, mientras que el de los pozos de Mecca, en el Ohio, es inodoro. El primero ha sido objeto de interesantes investigaciones, hasta ahora desgraciadamente incompletas.

Su densidad es=0,882; es viscoso aun durante los fuertes calores del estío, y se espesa cuando desciende la temperatura sin solidificarse á 26° c.° Su punto de ebullicion es muy elevado, dando lugar, á 100° c.° al desprendimiento de un aceite ligero.

Estos aceites minerales dieron motivo, entre los periódicos americanos, á numerosas discusiones á fin de explicar el origen, la formacion y la existencia de estas masas de hidrocarburos líquidos. Son dignas de mencionarse las investigaciones del Dr. Stevens, de Nueva York, que se dedicó á estudiar las condiciones geológicas que rigen á esta clase de criaderos y que ha demostrado la existencia en la América del Norte de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos en todos los miembros de las formaciones hasta las capas inferiores del grupo siluriano.

El autor ha recogido y clasificado con este objeto las observaciones consignadas y aceptadas por todos los geólogos americanos.

Hé aqui el resumen, siguiendo los diferentes sistemas de formacion:

Moderno. Trinidad y Cuba: betun.

Terciario. California y Oregon: betun y lignito.

Cretaceo. Utah y Nuevo Méjico: betun y carbon.

Permeano. Carolina del N.: betun y carbon.

Carbonifero. Pensilvania, Virginia, Ohio, Kentucky, Tennessee, Yowa, Illinois, Michigan, Isla de Rhodas, Masachussets, Nuevo Brunswick: betun, carbon, petróleo, hidrocarburo gaseoso.

Devoniano superior. Pensilvania, Virginia, Ohio, Illinois: betun, carbon, petróleo, hidrocarburo gaseoso.

Devoniano inferior. Nueva-York, Pensilvania, Canadá: betun, petróleo, hidrocarburo gaseoso.

Siluriano superior. Nueva-York, Illinois, Canadá: betun, petróleo.

Siluriano inferior. Nueva-York, Canadá: betun.

El aceite mineral se halla en todas partes á un nivel inferior al carbon, lo que ha dado lugar á la hipótesis de que es un producto del mismo separado mecánicamente. El que se explota en Virginia al N. E. del Estado del Ohio, al N. O. del de Pensilvania y al S. E. del de Nueva-York, se encuentra en los terrenos del grupo devoniano. La existencia de estos hidrocarburos bajo diversas formas, en los Estados-Unidos y en todos los miembros de las formaciones, ha sido confirmada por el reciente descubrimiento, en las cercanías del Cairo, de un combustible mineral particular. Se presenta al estado sólido en masas considerables, sin apariencias de estratificacion: afecta una tendencia cristalina, cuyo carácter no ha podido reconocerse todavía: se reblandece con el calor. Diferentes análisis han demostrado que este combustible es un hidrocarburo, exento de todo cuerpo extraño, ó en otros términos, un aceite mineral concreto, casi puro. Una tonelada de esta sustancia produce en la destilacion 750 litros de un aceite bruto, que purificado da 80 por 100 de un aceite aplicable á diferentes usos. Sometido este producto á una nueva réctificacion se ha obtenido 61 por

100 de aceite puro , propio para el alumbrado y 36 por 100 de otro á propósito para engrasar y además parafina.

Esta sustancia difiere de los aceites minerales , descubiertos hasta ahora , por su pureza casi absoluta. Se atribuye su formacion á una transformacion esperimentada por el petróleo descubierto á las inmediaciones del mismo punto filtrándose al través de las capas del terreno.

Los pozos destinados en el Canadá á la explotacion del aceite mineral , tienen de 1.^m20 á 2.^m10 de diámetro y una profundidad de 12.^m19 á 18.^m28. Cuando se llega con ellos al terreno firme , se practica en el fondo del pozo un sondeo de 12 á 20 metros que encuentra casi siempre el aceite , el cual se hace subir á la superficie á favor de bombas y se recoge en pilones de madera de 2270 á 9080 litros de cabida. La apertura de un pozo, el establecimiento de las bombas y demás accesorios ocasionan un gasto de 9.500 rs.

Los cien pozos que existen en la actualidad producen en conjunto , durante un año , 85 millones de litros próximamente. y el costo del hectólitro puesto en el pilon ó recipiente , puede valuarse en 4 rs. 18 cénts.

Antigüedad de la especie humana.

M. Delanoë , distinguido geólogo é individuo de la sociedad geológica de Francia , tuvo la bondad de remitirnos un ejemplar lujosamente impreso de la carta que últimamente ha dirigido al Ministro de Instruccion pública de Francia *sobre la antigüedad de la especie humana*. De ella solo insertaremos el resumen con que concluye.

«Ya en el dia no se duda de la completa desaparicion de muchas especies animales despues de la existencia de los primeros hombres y aun en los tiempos históricos. La presencia de vestigios de nuestra especie en las grutas y en los valles , juntamente con los de ciertas razas perdidas no bastaria pues por sí

sola para fijar la época de la aparicion del hombre sobre la tierra. Pero la situacion estratigráfica de estos vestigios humanos en Saint-Acheul y otras localidades semejantes previene y aun desvanece todas las objeciones. Aqui no se presenta el caso como en las turberas de una masa elástica y permeable, ni como en los valles un suelo invadido por las inundaciones fluviales ó los aluviones pluviales de las laderas de las montañas ni como en las grutas y las brechas osíferas simas abiertas que servian desde su origen de asilo y de sepulcro á tantos seres diversos. En Saint-Acheul es evidente que los vestigios humanos y toda la fauna que los acompaña se hallan en la parte inferior del diluvium y son por consiguiente anteriores á todos los depósitos subsecuentes : grava lacustre , diluvium rojizo , tæss y terreno moderno. Ningun geólogo puede negar que allí todos los depósitos se hallan intactos y que las hachas de piedra no se hallen realmente *in situ* , esto es , sin que hayan penetrado á aquel nivel despues de la formacion y deposicion del terreno en que se encuentran.

No , de hoy mas no puede ponerse en duda , que el hombre ha sido evidentemente el compatriota y el contemporáneo de los monstruosos pachidermos y de toda la fauna de los depósitos cuaternarios. Su venida es pues necesariameate anterior al antiguo cataclismo diluviano que ha sepultado , para conservárnoslos , estos restos tan notables de la mas antigua y probablemente de *la mas pequeña de nuestras razas* , de esa primera edad en fin de la humanidad : la edad de la piedra desbastada.»

«¡Estraño espectáculo!..... los fósiles mas preciosos para nosotros serian sin duda alguna los fósiles humanos; y solo ayer, como quien dice, hemos comenzado á reconocer que las pruebas de su existencia se presentan á millares. ¡ Estas pruebas se ven por donde quiera , y el hombre verdaderamente fósil no se ha visto todavía en ninguna parte ! Pero la atencion se ha despertado , se ha sobreexcitado y no podrán menos de hallarse luego los títulos por tan largo tiempo perdidos de la antigüedad de la especie humana.»

JURISPRUDENCIA MINERA.

Principios establecidos por el Consejo de Estado (1).

10. Que la falta de citacion y notificacion á los comparticipes de una mina , cuando estos no se hallan legalmente representados , no puede perjudicarles.

11. Que seguido el expediente gubernativo con el vicio de no haberse hecho saber el denunció al que aparezca como concesionario ó sus causahabientes , se produce nulidad en las actuaciones.

(Gaceta del 12 de Junio de 1861).

12. Que segun la disposicion 4.ª de las comprendidas en la Real orden de 8 de Marzo de 1852 el registrador de una mina solo puede adquirir derechos cuando haya dado entero cumplimiento á la ley de minería y al reglamento para su ejecucion.

13. Que segun el artículo 37 de dicho reglamento , el registrador de una mina debe espresar en la solicitud de registro el sitio donde se halle la mina , el pueblo y el distrito municipal exacta y circunstanciadamente y no de un modo genérico y vago.

14. Que si bien los vicios sustanciales de un registro por falta de exactitud y de espresion circunstanciada del sitio pueden subsanarse cuando no resulta perjuicio á un tercero de elló , no sucede lo mismo cuando hay derechos creados á favor de otro registrador.

(Gaceta del 17 de Junio).

15. Que contra las declaraciones de caducidad de una mina, dictadas por los gobernadores civiles no corresponde recurso al ministerio , sino demanda contenciosa ante el consejo provincial.

(1) Véase el n.º 269 de la *Revista minera*, página 392, tomo XII.

16. Que no se admiten ante el consejo de Estado mas recursos que los intentados con arreglo á la ley y reglamentos.

(Gaceta del 15 de Noviembre).

17. Que trascurrido el término de dos meses que por el reglamento del consejo de 30 de Diciembre de 1856 se conceden para mejorar el recurso de apelacion contados desde el trascurso de los diez dias concedidos para interponerla , y acusada una rebeldía , procede declarar desierto dicho recurso.

(Gaceta del 17 de Noviembre).

18. Que no puede concederse ninguna pertenencia minera sin oír á la seccion de Gobernacion y Fomento del Consejo Real (hoy de Estado.)

(Gaceta del 25 de Noviembre).

El ferro-carril de Asturias y el Puerto de Gijon.

Con sentimiento hemos visto pasar sin resultado alguno la subasta intentada el 22 del mes próximo pasado para la construccion de la línea férrea que debe unir la ciudad de Leon con el puerto de Gijon.

Convencidos como estamos de los inmensos resultados que ha de producir esta vía por mas que su construccion ofrezca dificultades y gastos de consideracion , vamos á dar una ligera idea de aquellos porque estamos persuadidos que las sociedades y capitalistas que dedican sus fondos á las obras de este género no han estudiado bien este negocio.

Las condiciones facultativas del proyecto están arregladas perfectamente á lo mas ventajoso y conveniente con relacion á las circunstancias locales de cada uno de los diferentes trozos que aquel comprende atendiendo en su trayecto no solo á lo que

exige el mas conveniente desarrollo sino á la importancia de sus elementos industriales.

El gran costo de las obras está equitativamente compensado con lo crecido de la subvencion por manera que demostrado el activo movimiento á que natural y necesariamente ha de dar origen la construccion de este ferro-carril, quedará tambien demostrado el crecido lucro que han de producir los capitales en él invertidos y la grande influencia que ha de egercer en el desarrollo de la industria, no solo en las dos provincias que atraviesa y sus limitrofes tanto en la costa como en el interior, sino tambien en todo el resto de la península.

La industria del suelo asturiano que aunque naciente todavia ofrece ya notables productos por su clase y cantidad en las importantes ferrerías de Langreo y Mieres, en la magnífica fábrica de artillería de Trubia, de fusiles de Ovido, de zinc de Arnao, de vidrios de Gijon y Avilés, de objetos de hierro moldeado, de manteca salada, de conservas alimenticias, de tegidos de hilo y otros muchos objetos en diferentes puntos de la provincia, llegaria en breve tiempo á tomar un extraordinario desarrollo absorbiendo por completo la elaboracion de las famosas lanas de Leon y de los linos de la misma provincia dando origen al establecimiento de numerosas fábricas de paños, bayetas, lienzos de todas clases, papel, etc., que vendrán á buscar las fuerzas hidráulicas y el primero de los elementos industriales tan abundante en aquel suelo privilegiado, y cuya explotacion reducida ahora casi esclusivamente á los valles de Langreo, Mieres y Arnao, se estenderia á favor de la nueva vía á los de Aller, Quirós, Tudela y otros. La fabricacion de harinas y la exportacion de las mismas y de toda clase de cereales y de vinos procedentes de la fértil y atrasada provincia de Zamora, de la de Leon y de una parte considerable de las de Valladolid y Palencia, darian origen á un estensísimo comercio enriqueciendo y cambiando favorablemente el estado de las citadas comarcas.

El desarrollo de la fabricacion del hierro debe naturalmente ocupar uno de los primeros lugares en esta regeneracion industrial. Los minerales ferruginosos tan abundantes en Asturias, mezclados en las proporciones convenientes con los de la costa de Vizcaya,

Santander y Galicia, tan fáciles de adquirir á bajos precios, pueden ser objeto de un beneficio en grande escala para obtener el hierro en la enorme cantidad y múltiples formas que exige el actual desarrollo de sus ilimitadas aplicaciones sacudiendo por fin la vergonzosa dependencia de las fábricas extranjeras que nos oprime y humilla.

De este modo se conseguirá tambien generalizar el consumo de carbones dentro de la provincia y á la inmediacion de los mismos criaderos; consumo mucho mas beneficioso que el debido á la exportacion, porque no solo produce iguales ó mayores utilidades á los explotadores sino que crea otras nuevas industrias, cuyos productos son naturalmente mucho mas cuantiosos que los de la industria á que deben su origen sin dejar por esto de impulsar la exportacion de combustibles á cuyo objeto se destinan por lo general los carbones de mejor calidad.

El complemento del interesante ferro-carril á que nos referimos es la construccion de un buen puerto en la estensa y bien situada bahía de Gijon. Esta obra á que convida con su privilegiada disposicion el fondeadero del Musel, debe emprenderse con empeño y perseverancia sin arredrarse por los gastos que ocasionen, pues estos serán siempre cortos si se comparan con los grandes resultados que ha de producir y la apremiante necesidad de aquella mejora.

R. PELLICO.

Relacion del número de expedientes que la Junta Superior de minería ha despachado en los años de 1860 y 1861.

Clase de expedientes.	Provincias. En 1860. En 1861	
	Alicante.	7 22
	Almería.	242 221
	Ávila.	1 5
	Badajoz.	10 14
	Barcelona.	12 43
	Burgos.	" 1
	Cáceres.	4 "
	Castellón.	6 5
	Ciudad-Real.	3 13
	Córdoba.	6 43
	Coruña.	3 4
	Cuenca.	" 1
	Gerona.	6 21
	Granada.	100 163
	Guadalajara.	22 35
	Guipúzcoa.	11 6
	Huelva.	37 74
	Huesca.	" 3
	Islas Baleares.	" 6
EXPEDIENTES DE CONCESIONES DE MINAS,	Jaén.	25 43
ESCORIALES, TERREROS Y OFICINAS DE	León.	29 30
BENEFICIO.	Lérida.	6 9
	Logroño.	29 37
	Lugo.	1 3
	Madrid.	25 5
	Málaga.	6 23
	Murcia.	227 131
	Navarra.	" 15
	Orense.	" 4
	Oviedo.	87 97
	Palencia.	26 1
	Pontevedra.	" 1
	Salamanca.	1 "
	Santander.	48 161
	Sevilla.	4 11
	Tarragona.	5 25
	Teruel.	1 2
	Toledo.	6 12
	Valencia.	2 "
	Vizcaya.	22 12
	Zamora.	2 19
	Zaragoza.	21 6
	Totales.	1043 1324
Idem del Negociado de Estadística.	44 45	
Idem del de Ultramar.	4 5	
Idem del de Establecimientos de Minas del Estado.	145 148	
Idem del Negociado titulado General.	42 15	
Total general.	1278 1637	

VARIEDADES.

Personal de Auxiliares. (Traslacion).—Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 31 de Enero último, se ha dispuesto que el auxiliar facultativo D. Laureano Gallegos, que prestaba sus servicios en el distrito de Huelva, pase á continuarlos á la Secretaria de la Junta superior facultativa.

Almagrera.—Nuestro celoso corresponsal de Sierra Almagrera, nos dice con fecha 24 del mes próximo pasado, que acababa de descubrirse en la mina *Siempreviva*, en su pozo principal, que es á la vez 9.ª lumbrera del socavon *Riqueza Positiva*, á los 182 metros de profundidad, un filon de barita, pirita de hierro y galena de 50 centímetros de potencia con direccion N. S. y 55° de inclinacion al E.: parece que es continuacion del que explota la mina colindante *S. Agustin*, con lo cual, á ser cierto, se hallará este filon reconocido en una longitud de 350 metros.

Tambien nos dice que desde Octubre del año último se halla montado en el barranco Jaroso un hospital para la cura de los heridos y enfermos de gravedad, gracias á los esfuerzos del Sr. D. José Sanchez Puerta secundados por otras personas, que hace tiempo venian trabajando por llevar á cabo tan humanitario pensamiento.

Tenemos una satisfaccion en consignar que el socavon *Riqueza Positiva*, que ha de servir para el desagüe de las minas del Jaroso, avanza en su perforacion en términos que en el año último se han hecho

En 6 lumbreras.	258, m50
En la galeria general.	114, 63
En traviesas á la misma.	7, 50

Total metros. 380, 63

S. ha rebajado además el piso en la longitud de. 400, 00
Y se han construido de cuneta. 197, 00

Nos complace sobremanera ver desplegar actividad á la nueva empresa, ya que desgraciadamente se ha perdido tanto tiempo en una labor que está llamada á vivificar aquella importante sierra, que ha venido á demostrar una vez mas, con el descubrimiento reciente del filon de la *Siempreviva*, que es rara vez ingrata á la constancia y la fé del minero cuando es dirigido con inteligencia.

Asociacion útil.—Sabemos que por indicacion del ingeniero gefe del distrito de Murcia, D. Federico de Botella se ha reunido el dia 25 del mes próximo pasado, en Cartagena, un gran número de mineros y fundidores con el objeto de acordar los medios de llevar á cabo un pensamiento de dicho ingeniero, relativo á una asociacion de socorros mútuos para los diferentes obreros que se ocupan en la industria de aquel importante distrito. El pensamiento ha sido, como no podía menos, favorablemente acogido, y se ha nombrado una comision para que pida al Gobierno la autorizacion conveniente. Por falta de espacio no podemos dar en este número el reglamento de dicha Asociacion y memoria que le acompaña, pero lo haremos en el próximo, contentándonos hoy con expresar nuestra satisfaccion al ver que van estrechándose los vínculos entre los obreros de una misma industria y que van participando de las ventajas del espíritu de asociacion.

Por todos los articulos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862. —Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Memoria sobre el estado de la minería en la provincia de Murcia durante el año de 1859 (1).

Ilmo. Sr.: Para cumplir con lo prevenido en el art. 19, párrafo 65, del reglamento del Cuerpo de Ingenieros de Minas, á que tengo la honra de pertenecer, debo dirigir á V. I. una memoria sobre el estado de la minería durante el año último en el distrito que tengo á mi cargo. Es el primer año que rige esta disposicion reglamentaria, y es por consiguiente tambien esta la primera vez que los Ingenieros-Gefes de los distritos deben llenar oficialmente tan interesante servicio: por esta razon sin duda las memorias relativas al próximo pasado año de 1859 deben ser, para servir á los fines que la Administracion central puede proponerse, exactamente detalladas y minuciosas, así

(1) Empezamos hoy la publicacion de la interesante memoria referente al estado de la minería de la provincia de Murcia en 1859, que aunque algo atrasada, porque hasta hace pocos dias no ha salido á luz en el *Boletin oficial* del Ministerio, de donde la tomamos; corregida por su autor, forma continuacion de otros no menos interesantes trabajos que hemos publicado en nuestra *Revista* de aquel importante distrito.

(Nota de la Redaccion.)

Toxo XIII. N.º 286. (15 de Abril de 1862). 15

en la parte histórica , como en la científica é industrial ; puesto que habrán de constituir el origen , la base ó el punto de partida para dar á conocer las vicisitudes de la industria en los años sucesivos. Por esta circunstancia la memoria que hoy debo dirigir á V. I. tendria que ser mas importante y extensa aun de lo que de suyo será necesariamente en todas ocasiones ; pero desgraciadamente , y por causas que con repeticion he tenido el honor de indicar á V. I. , me veo con gran sentimiento mio privado de presentar mas que una ligera reseña del estado de la minería en las principales comarcas de esta provincia , cumpliendo así de la mejor manera que me es posible hacerlo la mencionada disposicion del reglamento. Afortunadamente existen publicados en los *Anales de minas* , en la *Guía del Minero* , en la *Revista minera* y en el *Boletín oficial del Ministerio de Fomento* , muy importantes y concienzudos trabajos referentes á este distrito , formados por los distinguidos Ingenieros D. Ramon Pellico , D. Luis de la Escosura , D. José de Monasterio , D. Lino Peñuelas , y otros ; y esta circunstancia me dispensa de ocuparme con detencion de algunos puntos , y me ahorra por completo tocar otros , sobre los cuales nada de interés podria yo decir despues de ser conocidos aquellos trabajos. Con los datos , pues , y noticias que yo conservo de mi anterior permanencia en el pais , con los que verbalmente y por escrito me han suministrado los Ingenieros y Auxiliares , que sirven á mis órdenes , y algunos otros funcionarios y mineros de esta provincia , y con los que yo he podido recoger desde Abril del año último , en que estoy al frente del distrito , en los términos de Cartagena , Lorca , Aguilas y Murcia , únicos que he podido visitar , he redactado la reseña que dejo indicada á V. I. , y que paso á exponer.

SIERRA DE CARTAGENA.

Origen de la minería en Cartagena. Veinte años van ya transcurridos desde que el descubrimiento del rico y célebre filon *Jaroso* en los confines del lindante distrito minero de Almería despertó tambien en este de Murcia la aficion y el deseo de buscar en las entrañas de la tierra las inmensas riquezas minerales

que en ella se suponian ocultas ; suposicion que , despojada de las exageraciones inherentes á aquella época de febril y codicioso entusiasmo , van convirtiendo en realidad en algunos puntos el tiempo , el trabajo y el espíritu industrial que va cundiendo por el pais. Entre los infinitos parajes á que entonces se acudió en busca de aquellas riquezas , llamó desde luego y muy particularmente la atencion de los mineros (como no podia menos de suceder) la sierra próxima á Cartagena por el lado de Levante de esta ciudad , á causa de los numerosos vestigios y enormes residuos , de una explotacion antigua , ejecutada en escala colosal , que á primera vista se apercibian en una gran extension de dicha sierra y en sus inmediaciones. Esta fué , pues , la comarca predilecta para las investigaciones mineras ; y á darles animacion contribuyó no poco entonces el establecimiento de algunas fábricas de fundicion en los términos de Aguilas y Cartagena , á orillas del mar , para el tratamiento de los minerales del filon *Jaroso*.

Mas el desden con que en un principio se miraron todos los criaderos que no eran esencialmente argentíferos , la inexperiencia general en una industria nueva , y por consiguiente poco conocida en el pais , y otras varias causas , fáciles de comprender y largas de enumerar , dieron en los primeros años por resultado de los trabajos emprendidos un éxito tan poco lisonjero , que muy luego fueron estos abandonados casi en su totalidad , y el furor minero estuvo á punto de extinguirse.

Escoriales antiguos. El espíritu industrial habia empezado sin embargo á desarrollarse en Cartagena con el indicado motivo , y ávido de objeto á que dedicarse , buscaba , tenaz y afanoso , campo á su actividad en la casi abandonada minería. Por fin le encontró en la refundicion de los escoriales antiguos , que los romanos y cartagineses dejaron por residuo de su gigantesca explotacion , y que ellos , á causa sin duda de los imperfectos conocimientos metalúrgicos de su época , no pudieron depurar hasta el grado que despues se ha hecho. Por todas las inmediaciones de la sierra de Cartagena fueron entonces codiciosamente buscados los residuos de esta clase ; y para beneficiar el plomo que aun contenian , fueron construidos en bastante número , y en la proximidad de los mismos escoriales , hor-

nos de cuba ó de manga ordinarios , alimentados de viento por grandes fuelles ó *pavas*.

En el 4.º tomo de los *Anales de Minas* , páginas 194 y siguientes , se halla descrita con notable exactitud é inteligencia por el Sr. D. José de Monasterio , Inspector de minas que ha sido de este distrito , la historia del descubrimiento y beneficio de los escoriales antiguos de Cartagena ; beneficio que despues ha continuado en la forma que el mismo refiere en las páginas 422 y siguientes del primer tomo de la *Revista minera* , es decir , lavando los restos de las primeras explotaciones.

Todavía hoy , al pasar por aquellos sitios , se encuentra uno sorprendido de ver que aun no han sido completamente abandonados los residuos de escoria menuda que , habiendo escapado por las mallas de la criba en una primera , segunda y á veces tercera operacion en seco , no han podido tampoco aprovecharse despues en otros tantos lavados sucesivos. Todavía los lavadores del pais con la admirable destreza que han adquirido en su ejercicio obtienen en la criba por el lavado en *tinancos ó tinas fijas* (harneros suspendidos) de las tierras desechadas en operaciones anteriores granos de escoria tan menudos que la simple vista no alcanza á apereibirlos. Todavía este sistema de lavados ha descubierto por esta razon escoria menuda beneficiable en sitios donde no se sospechaba su existencia. Todavía , en fin , el beneficio de las escorias antiguas contribuye , aunque en exigua cantidad , así como tambien el de alguna parte de las que se han producido en las fundiciones de esta época , á componer las *parvas ó lechos de fusion* en las fábricas en actividad y á aumentar por consiguiente la produccion del plomo en esta comarca.

Mas á su tratamiento metalúrgico no hay ya hornos dedicados exclusivamente , sino que se funden mezcladas con las demas sustancias minerales de que voy á ocuparme.

Minerales carbonatados. Riqueza y animacion no escasa difundió por el distrito el beneficio de los escoriales antiguos , consecuencia de las notables cantidades de plomo que se obtenian de su refundicion ; y cuando el porvenir de la naciente industria en Cartagena empezaba á verse nuevamente amenazado , al calcu-

lar por la cantidad de escorias antiguas que restaban por beneficiar el tiempo de existencia que le quedaba , un nuevo y mas importante descubrimiento vino á reanimarla , dándole un vigoroso impulso , y siendo el origen y causa mas eficaz del progreso y desarrollo que despues ha tenido. Este descubrimiento fué el de que las masas ferruginosas que asomaban á la superficie del terreno , ocupando una gran extension de dicha sierra , contenian el carbonato de plomo en mayor ó menor abundancia , pero frecuentemente en cantidad beneficiable.

Al divulgarse esta noticia , toda la sierra de Cartagena en la parte en que principalmente aparecen estos criaderos , ó sea desde el cerro de *Sancti Spiritus* hasta la cuesta de las *Escalericas* , en una extension de cerca de una legua de largo por media de ancho , fué ocupada por registros de minas , en muchos de los cuales acto continuo y sin labores ni gastos de investigacion ó reconocimiento se empezaron desde luego los trabajos de explotacion á cielo abierto , es decir , desde la misma superficie del terreno.

La incansable laboriosidad del Sr. Monasterio ha dejado tambien consignada en las diferentes memorias que ha publicado en la *Revista minera* la historia científica é industrial de esta clase de criaderos , así como de todo lo que hace referencia á la minería de Cartagena.

Durante el año último la explotacion de los carbonatos ha continuado la marcha descendente que tomó hace algun tiempo , y de que será muy difícil sacarla , ni aun temporalmente , hasta que llegue á desaparecer por completo. Todavía , sin embargo , se obtienen en cantidad muy considerable en las minas de los *Pedernales* , *lomo de las Narices* , *Crisoleja* , *Cuesta de Porman* , *Cucones* , *cerro de Sancti Spiritus* y en la parte alta de la *Rambla de la Bollada* ; siendo de notar que , sobre todo en los tres últimos puntos , el mineral va siendo generalmente mas rico en plata y aun tambien en plomo , á medida que las excavaciones ó desmontes avanzan en profundidad. Mas del mismo modo que el de la explotacion de los escoriales antiguos en otra época , se ve hoy venir el fin de la de los carbonatos en esta sierra , no solo porque , aunque de mayor extension y cuantía , son

también, según las observaciones hechas, depósitos, cuyo límite se puede calcular con aproximación, sino porque las circunstancias en que se presentan y la manera como forzosamente se han hecho los trabajos para su explotación, reducen aun más los límites de su aprovechamiento.

Según la teoría que, para explicar la formación de estos criaderos, expone en la página 101 del tomo III de la *Revista minera* el Sr. D. Ramon Pellico, Inspector que ha sido de este distrito, su existencia es debida á una transformación de los de plomo sulfurado que yacen por bajo de aquellos. Esta teoría, que no puede menos de admitirse y aplicarse á todos los criaderos de su clase, explica dos hechos casi constantemente observados: 1.º, que los elementos constitutivos de los criaderos sulfurosos, que vienen en la pizarra arcillosa del grupo siluriano inferior, son los mismos que los de los criaderos de carbonatos, que yacen sobre esta y á la superficie del terreno ó cerca de ella, sin otra diferencia notable para el caso que la de haber sido sustituido en todo ó en parte por el oxígeno ó por el ácido carbónico en los últimos el azufre de los primeros; y 2.º, que á cierta profundidad en los criaderos de carbonatos empiezan á presentarse sulfuros, cuya cantidad va progresivamente aumentando á medida que se profundiza; lo cual indica bien claramente el tránsito de los unos á los otros. De aquí el convencimiento de que los carbonatos en la sierra de Cartagena tienen en profundidad un límite, que en algunos puntos se ha tocado ya y en otros no debe estar muy lejano.

Más, aun prescindiendo de este límite, las circunstancias de estos criaderos le ponen otro, que ya hoy contribuye no poco al descenso de su producción. Sabido es que casi en su totalidad los carbonatos de esta sierra se han explotado desde un principio en labores á cielo abierto, ó sea con grandes desmontes ó rozas, como se les llama en el país (*zafarranchos* en sierra de Gador), que por sus dimensiones han llegado á adquirir cierta celebridad, y que una persona entendida en minería las apellidó con bastante propiedad *labores á transportar montañas*, porque efectivamente están reducidas á desmoronar los cerros y transportar á los vaciaderos ó barrancos la enorme cantidad de

escombros que no es utilizable. Pero ni convenia en general, ni en muchos casos podia tampoco hacerse de otra manera. En la mayor parte de las minas el arranque del mineral empezó desde la misma superficie del terreno ó á muy corta profundidad; y en estas condiciones claro es que lo más económico y lo más seguro era hacer á cantera el arranque de toda la masa del criadero y de la capa estéril de corto espesor, que algunas veces le recubria. En muchos puntos el arranque á cielo abierto ha sido constantemente una necesidad, porque el terreno se ha presentado bastante flojo y descompuesto para no ser posible hacer excavaciones subterráneas sin establecer fortificaciones, cuyos gastos no podia pagar la explotación de un mineral que se vendia en su casi totalidad á dos reales el quintal. Las excavaciones subterráneas por otra parte hubieran tenido que hacerse en muchos casos atravesando una infinidad de labores antiguas, sumamente irregulares, que, caminando en todos sentidos, han sido puestas de manifiesto en los cortes de los grandes desmontes, tan próximas entre sí, que algunos de dichos cortes solo podian compararse propiamente á un gigantesco panal de abejas; y esta circunstancia ofrecia un inconveniente más á la explotación subterránea en general de los carbonatos.

Pero estas labores á cielo abierto van ya ganando una profundidad tal (hasta de 40 y 50 metros) que el avance de sus frentes es muy costoso por los grandes desmontes de terreno estéril que exige, y la explotación por consiguiente va haciéndose improductiva de día en día hasta que llegue á serlo por completo, después de atravesar su último periodo, el de la anárquica y peligrosa rebusca, que va ya apareciendo por algunos sitios.

Todavía hay otra causa, que, aun cuando las anteriores no existieran, acabaria por sí sola con la explotación de los carbonatos en la sierra de Cartagena. La inmensa cantidad de escombros que producen tan colosales excavaciones, ha ido siendo sucesivamente depositada en la inmediación de estas, porque tampoco permitia otra cosa la extensión de que cada uno podia disponer dentro de su pertenencia: así es que, si en alguna parte han podido los mineros quejarse con razón de la estrechez

de las concesiones de 20,000 varas, ha sido seguramente en la sierra de Cartagena. Es verdad que, en vez de una, estuvieron á tiempo los primeros de tomar cuatro pertenencias; pero ni entonces era fácil preveer lo que despues sucederia, ni aun cuando lo hubiera sido, disminuira esto en nada el mal que hoy se experimenta. El hecho es que, cubriendo terrenos que aun podian explotarse, ó impidiendo el avance en longitud ó profundidad de desmontes contiguos, existen masas enormes de escombros, cuya traslacion á otros puntos originaria gastos que imposibilitan el aprovechamiento de una parte de estos criaderos; y este mal va naturalmente aumentando de dia en dia, á medida que van resultando nuevos escombros y siendo menor el sitio donde poderlos colocar.

Hace algunos años que, segun tengo entendido, se pensó en establecer, desde uno de los puntos mas elevados de la sierra, un plano automotor para conducir al llano de Porman los escombros procedentes de las minas del grupo de los *Cucones*; pero este pensamiento que, aunque no exento de inconvenientes, hubiera sido sin duda beneficioso para estas minas, debió abandonarse por falta de empresario ó de conformidad acaso entre los interesados en su construccion. El de una galería general de extraccion y reconocimiento en el mismo sitio parece que sustituyó posteriormente el anterior proyecto; mas por las mismas ó análogas causas no ha pasado de tal.

De lo dicho se deduce que, aun cuando la explotacion de los criaderos de carbonatos en la sierra de Cartagena tiene todavia bastante importancia, puesto que aun puede calcularse que contribuye por bastante mas de la mitad á la produccion total del plomo en aquella comarca, este ramo de la industria va en visible decadencia, y no es en él por lo tanto donde la minería del distrito puede fundar su porvenir.

Minerales sulfurosos. Los plomos carbonatados en esta sierra, constituyan ó no un solo criadero, se presentan generalmente diseminados en una masa ferruginosa, unas veces asomando descubierta á la superficie del terreno con aspecto y caracteres volcánicos, y otras al estado terroso y como habiéndose insinuado por entre los estratos de la pizarra arcillosa, á

los cuales ha influido y descompuesto comunicándoles su color y hasta haciéndoles perder su estructura. En este último caso la masa ferruginosa está ordinariamente recubierta por una capa de caliza, á la que tambien ha influido y alterado en parte; y en ambos yace sobre el esquisto ó pizarra arcillosa de transicion de color azul ó verdoso, cuando no le atraviesa. Entre las capas de esta pizarra, y por consiguiente debajo de los carbonatos, se presentan tambien, ya en capas, ya en vetas ó filones, criaderos de plomo sulfurado, generalmente muy cargados de pirita de hierro y conteniendo además algunas veces con cierta abundancia otros sulfuros, tales como el de zinc, antimonio, etc.

La explotacion de estos criaderos, que por una consecuencia natural de la índole y objeto de las primeras investigaciones minerales que se hicieron en el pais, fueron descubiertos y conocidos antes que los de los carbonatos, se ha desarrollado sin embargo con mas lentitud, por efecto, no solo de las mayores dificultades y gastos de su reconocimiento, arranque y extraccion por la mayor profundidad á que se encuentran, sino principalmente por los obstáculos con que se ha luchado para su tratamiento metalúrgico, y por la indispensable necesidad de someterlos en su mayor parte á una preparacion mecánica que los otros no han exigido.

Para proporcionarla á los mineros bajo una retribucion convencional, se estableció desde los primeros años en la rada de Porman una gran fábrica de lavados, que, bien porque fuese corta para alimentarla la cantidad de minerales sulfurosos que entonces se obtenian, bien porque los gastos de trasportarlos hasta allí no compensasen la ventaja de lavarlos, ó tal vez por las dos causas juntas, no llegó apenas á funcionar sino por via de ensayo; ni ha funcionado tampoco despues, á pesar del incremento que los lavados de toda clase de tierras y minerales ha llegado á adquirir en aquella comarca.

Esto no obstante, los mineros se han dedicado con afan al descubrimiento y explotacion de los criaderos sulfurosos, bien convencidos de que en ellos estriba hoy en gran parte el porvenir de la minería de Cartagena, y para ello han extendido sus

trabajos á la pizarra arcillosa de transición, no solo profundizando los que ya tenían establecidos sobre los carbonatos, sino emprendiéndolos también y en mayor escala en otros sitios de la misma sierra, y principalmente en el barranco *Mendoza* y sus inmediaciones, de donde ya hoy se obtienen productos de consideración.

En la vertiente Norte de la sierra se han empezado hace poco y continúan en excavación dos galerías generales para investigación, y que después podrán aplicarse al servicio de la extracción, etc.; una para las pertenencias que posee la sociedad *La Belleza*, que ha avanzado ya unos cien metros, y otra para la *Júpiter*, que lleva unos ochenta: en una y otra, que deben reconocer el terreno de estas pertenencias por bajo de sus actuales labores de explotación, se van construyendo, á medida que se excavan, ferro-carriles para los trasportes; y ambas prestarán seguramente un importante servicio á la minería de aquella sierra.

También en la mina *Maria Dolores*, en el barranco del *Pajarillo*, se han emprendido recientemente labores de importancia para reconocer un filón de galena de unos 50 centímetros de potencia, que no hace mucho se descubrió y está ya reconocido en unos 120 metros de su longitud, habiéndose establecido también un ferro-carril para extracción por la galería principal.

En el collado de *D. Juan* y sus inmediaciones, núcleo principal de inmensas excavaciones antiguas, sigue haciéndose, y aun aumentándose, la explotación de los restos de minerales sulfurados, que los antiguos dejaron en aquellos grandes anchurones; habiéndose profundizado los trabajos en algunas de estas minas para reconocer el terreno virgen por bajo de las labores antiguas.

Como he indicado antes, el principal obstáculo que se ha opuesto al beneficio de los minerales sulfurados ha sido la necesidad de someter á una conveniente preparación mecánica, para concentrarlos, una gran parte de los que se obtenían. Estos minerales, como sucede en general á los que proceden de criaderos que yacen entre las pizarras, están muy lejos de presen-

tarse al estado de pureza que ofrecen los de los que vienen en calizas, de que tenemos el ejemplo más notable en la *Sierra de Gador*. Los de Cartagena, además de contener los sulfuros metálicos antes referidos, están incrustados en la pizarra de tal manera, que cuando la galena no es muy abundante, no son susceptibles de ir á la fundición sin separarles antes una cierta cantidad de aquella roca estéril ó ganga que los impurifica; y esta separación no ha podido hacerse de un modo conveniente hasta hace poco tiempo, á pesar de los innegables adelantos que se han hecho en el lavado, por falta de buenos aparatos para triturar y clasificar los minerales. De aquí resultaba el forzoso desperdicio de muy notables cantidades de estos, porque la menor parte de ellos es la que ordinariamente se obtiene bastante rica para poderla utilizar directamente ó sin aquella manipulación.

Pero ya hoy se van estableciendo varios de aquellos aparatos, con lo que seguramente se abre á la minería del distrito un ancho campo de explotación, que es de esperar produzca muy ventajosos resultados, tanto para el aprovechamiento de estos minerales como para el de otros materiales, de que paso á ocuparme.

Terrerías antiguas. Otro de los residuos, además de los escoriales, que los cartagineses y romanos dejaron de su explotación en la sierra de Cartagena, son inmensos depósitos de escombros ó tierras procedentes de sus excavaciones, que se encuentran esparcidos por toda ella, pero en mayor abundancia á la inmediación de los sitios donde sus trabajos aparece que fueron practicados en más notable escala, como son el collado de *D. Juan*, barranco del *Francés* y rambla de la *Bollada*. Las aguas de las lluvias, que en este país son frecuentemente torrenciosas, han ido sucesivamente arrastrando en el largo tiempo trascurrido parte de estos materiales á los barrancos y rambas inmediatas, depositándolos allí, trasportándolos de nuevo, volviendo á arrastrar otros, etc., etc., y obrando así lenta pero eficazmente una especie de lavado ó concentración natural de estas tierras, cuyos efectos han debido ser variables según la velocidad de las corrientes sucesivas en cada sitio, según el desnivel de los terrenos en cada avenida y según el tamaño de los

materiales respectivos en cada caso. De esta manera se explica la existencia actual, en casi todas las ramblas de alguna consideracion que nacen en la sierra, de tierras plomizas que no pueden tener otra procedencia; y de esta manera se explica tambien que estas tierras se hallen colocadas en los álveos de dichas ramblas por lechos ó tongadas de diferentes aspectos, de distinto color, de diversa riqueza y en granos mas ó menos gruesos. Para formar una idea de la cantidad de estos restos que nos dejaron los antiguos, bastará decir que, sin contar con los depósitos que aun existen en los mismos sitios en que debieron ser producidos, los que las aguas han acarreado por algunas ramblas, y entre ellas por la del *Hoyo del Agua*, ocupan un espesor en su álveo que en muchos puntos pasa de tres metros. ¡Cuánto tiempo y cuánta gente debió invertirse en aquella explotacion!!

Cuando la minería empezó en Cartagena, acudieron, como era de esperar, á tomar parte en ella mineros de la ya tan conocida Sierra de Gador; y entre los procedimientos con que estaban mas familiarizados, y que procuraron importar, fué uno el de garbillar y lavar las tierras de las ramblas, á imitacion del que habian visto y practicado en una célebre localidad de aquella sierra. La rebusca que con este motivo empezó á hacerse en puntos á propósito, dió á conocer que las tierras antiguas contenian aun una cierta cantidad de mineral plomizo que podria aprovecharse.

Para ello empezó á hacerse uso del lavado en *tinancos* ó *tinas fijas* (harneros suspendidos), que no son otra cosa que las llamadas *máquinas* en Sierra de Gador, y que tambien se aplicaron en Cartagena al beneficio de los residuos de escoria menuda procedentes de las primeras explotaciones de los escoriales antiguos. Empezóse mas tarde á lavar en *mesas fijas* ó *cajones* á agua corriente; pero de uno y otro modo, el aprovechamiento de las terreras, si bien se ha ido desarrollando en progresion muy notable, no ha podido alcanzar hasta ahora el incremento que puede tener con la aplicacion de los adelantos modernos, que es de esperar le eleven á una gran altura.

(Se continuará.)

Estadística minera de Francia.

Las minas de hierro de Francia ocupan por su número y estension, el segundo lugar en la industria minera de aquella nacion, pero muchos de sus depósitos no están sujetos en razon de las circunstancias de su yacimiento al régimen de las concesiones. Estas abrazan un perímetro de 124,500 hectáreas y se reparten entre 51 departamentos. Desde luego se observa una disminucion sensible entre el número de departamentos ferríferos respecto de los hulleros que son 46.

En 1855 el número de minas de hierro en labor era de 99 y el de las venteras de 999.
En 1858 158 y 1.297.

Corresponden por término medio á cada concesion 786 hectáreas de superficie.

La produccion de mineral de hierro de 1853 á 1859 es como sigue:

Años.	Quints. méts.	Valor del quintal.	Valor total en reales.
1853.	55.189.042	1,24	41.069.989,60
1854.	38.466.501	1,54	51.684.829,80
1855.	58.765.082	1,58	55.406.894,80
1856.	46.084.515	1,55	62.530.470,60
1857.	44.947.555	1,59	62.594.717,20
1858.	39.531.906	1,57	55.958.096,20
1859.	55.542.731	1,50	46.042.157,60

Obsérvase en este estado que la produccion fué creciendo desde 1853 hasta 1856, y si en los tres años siguientes hubiera seguido la misma marcha habria llegado en el de 1859 á 55.755,764 quintales métricos; pero desde entonces ha ido descendiendo hasta el punto de que el año de 1859 solo escede á la de 1853 en 6,49 por 100, al paso que la de 1856 la escedió en 58,85 por 100. El término medio de los 7 años es 59.443.589 quintales métricos y aun no llega á esta cifra la del año 1859 pues solo compone el 82 por 100 de ella; pero si se compara esta cifra del 1859 con la produccion mayor del septenio que es la del año 1856, resulta que el mineral de hier-

ro obtenido en 1859 apenas pasa de sus tres cuartas partes pues forma el 76,69 de aquel guarismo.

El escaso valor de estos minerales procede en gran parte de que se extraen de depósitos en forma de mantos superficiales, en varios departamentos, ofreciendo gran facilidad y baratura en el arranque. Así sucede que en los departamentos de la Meuse, el alto Marne y la Vienne, donde se halla muy á la superficie este mineral vale al pie de los arranques 0,45 ; 0,47 y 0,50 de real el quintal métrico, mientras que en el alto Rhin se vendía al mismo tiempo á 2 francos ó 7,60 reales el mismo quintal métrico.

Estos minerales no son tan limpios que no necesiten una preparacion mecánica antes de pasar á los hornos y en prueba de ello, los 59.531.906 quintales métricos de la produccion de 1858 quedaron reducidos á 51.866.684 quintales con valor de 57.001.151,40 reales perdiendo en la operacion 19 por 100 de su peso, pero si se toman en cuenta preparaciones hechas á mayor ó menor distancia de los puntos de arranque y la calcificacion que algunos tienen que sufrir, la primera cifra de la extraccion bruta se convierte en 22.700.000 quintales, perdiendo entonces mas del 42 por 100.

La produccion francesa de mineral de hierro no basta para su propio consumo en las fábricas metalúrgicas pues hace años que importa minerales de España y Bélgica. Esta escasez de primera materia para la fabricacion de hierro no es esclusiva de la nacion francesa, pues alcanza tambien á Inglaterra que empieza á importar en el pais de Galles mineral de hierro de la provincia de Santander.

La Bélgica exporta todos los años mineral de hierro en cantidad de alguna importancia para Francia, Inglaterra y los Estados del Zollverein. En los once primeros meses de 1861 ha exportado 1.407.169 quintales métricos, de cuya cifra la mayor parte, del 90 al 95 por 100, se ha recibido en Francia. En presencia de estos hechos que demuestran la necesidad que de nuestros minerales de hierro tienen las naciones vecinas, debe el gobierno español tomar un conocimiento exacto de los criaderos ó depósitos de esta preciosa materia en la península, y ha-

cer estudiar las circunstancias, que á unos los haga preferibles para la exportacion, á otros para la fabricacion en el pais y si acaso conviniera mas imponer á esta sustancia un ligero derecho á su exportacion mejor que amenazar á sus minas con una contribucion dentro de veinte años.

La produccion francesa de mineral de hierro ha sido en 1858 de. . .	59.531.906 quints. méts.
Número total de explotaciones entre concesiones y veneras.	1.455
Valor total del mineral obtenido.. .	53.958.096,20 reales.
Número de obreros ocupados. . . .	17.954
Salario percibido por los obreros. .	50.029.475,40 reales.
Valor medio del quintal métrico de mineral de hierro..	1,57 reales.

Sobre los 86 departamentos que contaba el imperio en 1858 solo eran productores de mineral de hierro 51 que hacen el 56 por 100 del total.

A cada departamento de Francia corresponderia una produccion de.	457,547 quints. méts.
Cada departamento productor ha producido por término medio. . .	1.268.771 quints. méts.
Cada explotacion de hierro ha producido.	27.100 quints. méts.
Cada explotacion ha ocupado por término medio..	12,32 obreros.

Las concesiones de hierro emplean
45 máquinas de vapor con la fuerza de 725 caballos.
2 id. hidráulicas con 29

29 malacates; 74 máquinas en total, que sobre las 158 concesiones dan cerca de una máquina para dos concesiones, ó el 46 por 100 para cada una, lo que manifiesta que estas explotaciones están ya á cierta profundidad.

Cada obrero produjo 2.193 quintales métricos y percibió 1.674,44 reales en salarios, advirtiéndose que solo trabajan una parte del año.

Cada quintal métrico de mineral de hierro costó por salarios 0,76 reales ó sea el 1,56 por 100 del total. Corresponde á

cada habitante francés sobre una población de 36.500.000 habitantes 1,07 quintales métricos. En la misma proporción correspondería á España una producción de 17.120.000 quintales métricos y siendo la que obtuvo en 1860 de 1.755.029 quintales métricos, solo cabe á cada habitante español diez kilogramos de producción, ó cerca de la onzava parte de lo que corresponde al habitante francés.

La indemnización (redevance) pagada en 1858 por los explotadores franceses de mineral de hierro á los propietarios del suelo, ascendió á 2.074.879 francos que hacen 7.833.740,20 reales ó el 14,61 por 100 del valor total de los productos, que aun sube á mayor proporción teniendo en cuenta que solo carga sobre las concesiones, pues las venas se explotan por los propietarios del suelo.

ESTADI

Estado que manifiesta la exportacion de plata y géneros plomizos

PLOMO AL RESPECTO DE

	Plata.		Alcohol á 55 rs. quintal.		Plomo elaborado.			Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
	Marcos.	Quintales.	5 por 100.	Perdigones.	Planchas.	Caños.	Quintales.				
							Quints.	Quints.	Quint.	De albayalde.	De plomo.
Enero.....	2214	4225	6337 50	762	909	1199	50	38	»	»	
Febrero.....	669	4860	7290 »	1433	2538	569	200	150	»	»	
Marzo.....	609	6771	10156 50	775	178	566	»	»	»	»	
Total....	3492	15856	23784 »	2970	3625	2334	250	188	»	»	

Los depósitos de mineral de hierro de la península se hallan en circunstancias mas ventajosas que los de Francia, no solo porque los trabajos son casi todos muy superficiales, sino porque están exentos de toda contribucion y llamados á ser en una época no muy lejana un recurso de gran valia para el pais, á causa de que muchos de ellos van apurándose en Francia, donde se ha prohibido su exportacion, y ha empezado á tocarse el mismo resultado en Inglaterra, cuyas dos naciones necesitan para alimentar sus establecimientos ferreros la enorme suma de ciento y veinte millones de quintales métricos y es muy regular que sus suplementos los pidan á este pais como ya ha empezado á verse.

LUCAS DE ALDANA.

STIGA.

verificada por el distrito de Adra en el primer trimestre de 1862.

71 REALES QUINTAL.

De litargio.	Quintales.			Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100.	
	De plomo.	De minio.	De plomo.				Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.
150	120	»	»	11126	15511	18539	40044 24	46381 74
»	»	174	139	20050	21432	26261	56723 76	64013 76
»	»	»	»	11887	13496	15015	32518 80	42673 30
150	120	174	139	43063	50430	59815	122286 80	153070 80

ESTADIS-

DISTRITO DE ALMERIA.—MI-

*Estado del mineral que ha percibido la Sociedad de Des-
por el tanto por 100 que pagan las*

NOMBRES DE LAS MINAS.	Tanto p. 100 que pagan.	CLASES.					
		Primeras.	Segundas.	Terceras.	Guar-	Picad.	Tierras.
		Qts.	Qts.	Qts.	dillon.	s	Qts.
Animas . . .	25	8,697-50	8,699 "	21,227	"	96	21,304
Belen	20	4,247-50	22,207 "	30,469	"	325	"
Cármén . . .	25	140 "	3,488 "	25,229	"	"	2,550
Constancia..	25	24 "	934 "	4,738	5,485	"	"
Eloisa	12	185 "	653 "	"	"	"	"
Esperanza..	25	188 "	8,266 "	34,653	1,086	"	1,689
Justicia . . .	15	2,286 "	10,169-25	3,181	"	"	"
Observacion.	25	5,218 "	15,203 "	20,375	"	"	"
Pura	12	1,020-75	3,038 "	1,777	"	"	"
Rescatada..	25	791 "	1,535 "	9,447	"	"	"
Sumas. . . .		19,737-75	74,192-25	151,096	6,571	421	25,543

TICA.

NAS DE SIERRA ALMAGRERA.

*agüe en la última varada de 1859 y las tres de 1860 y 61
minas que se espresan á continuacion.*

	VACIADERO.			LAVADOS.				POLVOS.		TOTAL DE	
	1. ^{as}	2. ^{as}	3. ^{as}	1. ^{os}	2. ^{os}	3. ^{os}	Revo.	1. ^{os}	2. ^{os}	Quintales...	Libras.
	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.		
"			538	"	"	"	"	188	779	58,468	50
"	430	1,674	1,500	3,210	"	"	"	846	64,908	50	
"	"	"	"	"	"	"	"	112	31,519	"	
"	"	"	328	282	72	539	"	164	12,566	"	
60	1,752	"	"	25	"	"	"	160	52	1,075	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	47,694	"
"	"	"	1,368	1,382	"	"	"	873	19,259	25	
"	"	"	"	8,135	"	"	"	869	1,326	51,126	"
"	"	"	"	89	"	"	"	"	"	5,924	75
"	"	"	83	468	"	"	"	21	12,345	"	
60	2,182	2,212	3,279	13,591	72	539	1,217	4,173	304,886	"	

VARIEDADES.

Personal de ingenieros. (*Traslaciones*).—El Ingeniero primero D. Pedro Salterain ha sido destinado á continuar sus servicios á la isla de Cuba, y en su consecuencia ha sido declarado supernumerario en el Cuerpo.

El Ingeniero de la misma clase D. Cirilo Tornos pasa con igual objeto á la isla de Santo Domingo, segun Real órden de 4 del corriente.

Ascensos.—Habiendo sido declarado supernumerario en el Cuerpo D. Pedro Salterain con fecha 15 de Marzo último, ha sido promovido á la clase de Ingeniero primero D. Felix Sanchez Blanco que ocupaba el número primero en la clase de segundos.

Nuevos Auxiliares.—La Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, ha nombrado en 27 de Marzo último auxiliares facultativos del Cuerpo de Ingenieros de minas á D. Rafael Bobadilla y Don Estanislao Romero Cabezas, propuestos por la Escuela especial.

Anuario de los progresos tecnológicos de la Industria y de la Agricultura.—Con este titulo acaba de publicar el Sr. Canalejas y Casas un libro importante que se halla de venta al precio de 24 reales vellon en la librería de Bailly-Bailliere. En él se reasumen los adelantos que las ciencias de aplicacion han tenido durante el año 1864 en todos los paises civilizados.

Precedida esta interesante obra de una curiosa y bien escrita introduccion histórica, en que con filosofía suma se describe el carácter general de la industria actual en sus relaciones con la de anteriores épocas, y se examinan con criterio ilustrado las causas y tendencias que han producido su desarrollo y forma en la presente, pasa su autor despues á estudiar en un razonado artículo el arte industrial y sus manifestaciones bajo su aspecto mas general, citando en apoyo de sus opiniones ejemplos curiosos y eruditos, y completando estas consideraciones generales con algunos apuntes históricos y técnicos sobre el estado actual de las ciencias y de la industria.

A continuacion sigue la descripcion ilustrada con algunos dibujos de los adelantos é inventos que en el año próximo pasado han tenido lugar en las Artes de construccion, en la Física, en la Química, en la Mecánica, dedicando capitulos especiales á las aplicaciones de la electricidad,

á los caminos de hierro, y á las máquinas de vapor, asuntos que realmente merecen un particular estudio, por la inmensa importancia que en nuestra época han alcanzado.

Dan fin á la obra unos apuntes necrológicos de las personas eminentes en ciencias y artes que han fallecido el año 1864.

Todas las materias que este libro comprende están tratadas con mucha claridad, y demuestran los grandes y generales conocimientos que al autor adornan. Como muestra de ello podemos citar particularmente los relativos á la perforacion de los Alpes, á la construccion del canal de Isabel II, esos dos monumentos que dejarán á las generaciones futuras una profunda huella del paso de la nuestra por la tierra. Tambien está escrito con buen método y claridad el artículo relativo al análisis espectral ó prismático, invento que en nuestro concepto está llamado á transformar profundamente y acaso en breve plazo la Química y sus procedimientos. Son al propio tiempo dignos de leerse los artículos relativos á las aplicaciones de la electricidad. Hubiéramos querido sin embargo ver citado en este punto, ya que este es el primer libro de esta especie que haya aparecido en España, el nombre de un compatriota nuestro el ingeniero de minas D. Manuel Fernandez de Castro, que fué el primero que presentó la idea de aplicar la electricidad á los sistemas de señales en los caminos de hierro, habiendo sido su sistema tambien el primero que se ensayó, y verificándose este ensayo en un camino español.

De todos modos damos nuestro parabien al Sr. Canalejas por su feliz pensamiento de introducir en nuestro pais, este nuevo género de publicaciones, tan en boga en Francia, y se le damos muy cordialmente por el esmero con que le ha llevado á cabo. Mucho nos alegraríamos que la publicacion de estos anuarios relativos á los progresos científicos de todo género, redactados con claridad y al alcance de toda clase de personas se extendiese en nuestro pais. De este modo se difundirian en todas las clases de nuestra sociedad, la aficion al estudio y una gran suma de conocimientos adquiridos sin gran trabajo y de que podrian aprovecharse el Agricultor, el Industrial, el hombre de negocios y todos los demás que por sus ocupaciones y trabajos han de contribuir á la prosperidad y progreso de nuestra patria.

Por todo esto recomendamos la lectura de esta obra á los que aman los progresos industriales, y no dudamos que satisfará su curiosidad, su ilustracion y sus sentimientos.

Comision bibliográfica.—El gobierno italiano ha encargado á M. Fella visitar sucesivamente la Alemania, la Prusia, la Suecia,

Noruega é Inglaterra, para recoger las mejores obras que se han publicado en estas diferentes naciones sobre la explotacion de minas y la metalurgia, ayudándose en cada pais de los consejos de los ingenieros y profesores de las diferentes escuelas especiales. La coleccion de estas obras formará un conjunto de documentos que en ninguna parte existe; la simple publicacion del catálogo de las obras recogidas de esta manera, será si la empresa se lleva á cabo, como es de creer, del mayor interés.

(*Credit minier.*)

Produccion de cobre.—Las minas de cobre de Cornuailles han producido, en 1859, 13.245 toneladas de cobre y las del Lago Superior, en América, 8.592 ton. En 1846 la produccion americana no escedia de 29 ton. y, á juzgar por el considerable desarrollo que desde entonces ha adquirido, puede calcularse que ascenderá muy pronto á 18.000 toneladas al año. El cobre de Lago Superior escede en pureza á todos los cobres ingleses. En las minas de aquella region se encuentran vestigios de una explotacion antigua verificada por hombres cuya raza ha desaparecido.

Exposicion de Lóndres.—Entre los productos minero-metalúrgicos que la provincia de Huelva remite á la Exposicion Universal de Lóndres, figura en primer lugar una coleccion de 136 ejemplares de mineral procedente de las minas de Rio-Tinto, ensayados en el laboratorio de aquel Establecimiento, con una ley gradual en cobre, de 10 en 10 céntimos, desde 0 hasta 6 por 100 y duplicado cada ejemplar para hacer ver los diferentes caracteres físicos del mineral de un mismo contenido. Desde 6 por 100 de cobre los minerales presentan una ley de 50 en 50 céntimos hasta 11,50 por 100, y á estos siguen cuatro ejemplares con la riqueza, tan notable en aquel criadero, de 14, 16, 16,50 y 17 por 100 de cobre. Acompañan á estos minerales otros calcinados y muchos procedentes de esta operacion, así como toda la série de productos de aquel Establecimiento desde las aguas vitriólicas de diferentes disoluciones del mineral, convenientemente ensayadas, hasta el cobre fino. Para hacer mas completa esta coleccion se han adicionado varios productos accidentales, como sulfato de cobre natural y cobre *nativo*? ó cementado naturalmente por influencias reductivas.

El Establecimiento de Tharsis, término del Alosno, ha remitido tres muestras de mineral con 3,50.6 y 9 por 100 de cobre y 50,48 y 48 por 100 de azufre respectivamente: pizarra arcillosa con cobre nativo en la proporcion de 3,50 por 100 y cuatro ejemplares de cobre nativo, que presumimos reconozca el mismo origen que el espresado de las minas de

Rio-Tinto. A esta coleccion se han agregado varios torales de cobre fino y muestras de azufre.

Procedentes de otras minas, se han remitido ejemplares de pirolusita arriñonada; óxido férrico anhidro é hidratado (término del Alosno) y pirita de hierro cobriza con diferentes leyes desde 4,50 (Mina Lucencia, término del Alosno) hasta 14 por 100 (Mina Santa Teresa.—Valverde del Camino). Del término de Calañas (Mina San Diego) figuran dos muestras de pirolusita con 92 y 88° clométricos: de Paimogo (Mina Santa Ana) dos ejemplares de galena, y del mismo punto (Mina San Julian) varios minerales de cobre, cáscara de cementacion natural y ejemplares de azufre obtenido en las teleras de calcinacion. Por último, del citado término de Valverde se han enviado: una muestra de jaspe sanguíneo y un frasco con amianto.

Tenemos una complacencia en publicar estos datos, no solo porque nos presagian la exposicion de nuestra riqueza mineral en el gran concurso de Lóndres, sino tambien por ver el celo con que nuestros compañeros y los industriales del pais cooperan al gran pensamiento de revelar la valia de nuestra nacion á la faz de otra que debe su preponderancia comercial al desarrollo de sus especulaciones mineras.

Progresos de la siderurgia en los Estados Unidos.—Segun informe del cónsul francés en Filadelfia, los Estados Unidos han llegado á obtener notables resultados. Los primeros altos hornos á la antracita datan de 1840 y actualmente se cuentan 120 alimentados por este combustible que producen mas de 500.000 toneladas de fundicion en el año.

Se citan hornos de 60 pies de altura, que dan anualmente 10.000 toneladas de fundicion con un consumo de 120 á 150 de antracita por 100 de fundicion. Se hacen máquinas soplantes que inyectan en un horno 10.000 pies cúbicos de aire por minuto bajo una presion de 8 á 9 libras por pulgada cuadrada. El número de toberas, primitivamente de tres, es actualmente de doce y aun de quince distribuidas sobre la misma circunferencia.

(*Credit minier.*)

Ventilacion de las hulleras.—MM. Nixon, Taylor y Compañía, acaban de establecer y hacer funcionar un nuevo ventilador mecánico en las hulleras de Lower, Dyffryn (pais de Galles). La perfeccion reside en la aspiracion del aire por un cilindro horizontal que reemplaza al cilindro vertical empleado por M. Struve. Por este medio se

puede obtener una gran economía de fuerza porque el frotamiento se reduce al minimum. La máquina consiste en dos grandes pistones rectangulares de hierro forjado, de 30 pies ingleses por 22, encerrados en una caja de aire de madera con un va-y-ven de 7 pies de longitud. Estos inmensos pistones funcionan horizontalmente, por un movimiento directo, y son sostenidos y guiados por medio de cuatro ruedas pequeñas que corren sobre rails produciendo un movimiento de extrema suavidad. Cada uno de estos pistones pesa 13 toneladas y son puestos en movimiento por una máquina de vapor de fuerza de 150 caballos, con un cilindro de 36 pulgadas inglesas y un va-y-ven de 6 pies. A fin de asegurar la uniformidad del movimiento están adaptadas á este inmenso aparato que funciona con incomparable facilidad dos gigantescos volantes que pesan entrambos 30 toneladas. La mitad inferior de la caja de aire está guarnecida con 335 válvulas de introduccion, y la parte superior con otras tantas de salida. En una palabra, las válvulas de la fila inferior dejan entrar el aire y las de arriba le dejan salir. El diámetro de cada válvula es de 16 pulgadas por 24. El ancho de las cajas de aire es de 30 pies; su profundidad de 22 y su largo de 11. Segun los esperimentos hechos, cada doble golpe de piston produce 18.480 pies de aire de suerte que doce golpes y medio por minuto darian 230.000 pies cúbicos de aire por minuto pudiéndose aun llegar á obtener cifra mas elevada. Los agentes del gobierno, despues de haber inspeccionado todo el sistema de esta máquina, han manifestado su sorpresa en vista de los resultados, y no solamente han quedado satisfechos de la simplicidad del conjunto, sino admirados de la inmensa potencia de este aparato. La aplicacion de este invento es, á su parecer, el comienzo de una nueva era para la ventilacion de las hulleras.

(*Crédit minier.*)

Nueva catástrofe en la hullera Cethin-Pitt.—

Las catástrofes se multiplican en las minas de la Gran-Bretaña. Una explosion de gas acaba de esparcir la desolacion en el distrito de Methyr. La hullera conocida con el nombre de Cethin-Pitt, perteneciente á M. Grawshay, ha sido el teatro de este horroroso acontecimiento. Un despacho telegráfico dirigido al *Times* hace saber que tal vez haya que deplorar el desgraciado fin de 200 pobres mineros, pues á las últimas noticias daban por extraidos 59 cadáveres.

(*Crédit minier.*)

Asociacion minero-fundidora de Cartagena.—

El reglamento para la Asociacion de los mineros, fundidores y lavadores de la sierra de Cartagena, que ha formado el Ingeniero Gefe del distrito de Murcia D. Federico de Botella y de que ofrecimos ocuparnos en el número anterior, comprende los articulos siguientes:

OBJETO DE LA ASOCIACION.

ARTÍCULO 1.º

Esta asociacion, esclusivamente minera, se coloca bajo la invocacion de *Santa Bárbara* y toma su nombre: es objeto de ella socorrer á sus componentes en casos de heridas ó enfermedades, y el amparo de los que de ellos se imposibilitaren, de las viudas y de los huérfanos.

ARTÍCULO 2.º

Cuando el número de sócios sea de bastante consideracion, la sociedad añadirá á estas ventajas, la de una escuela gratuita para los niños de ambos sexos de los mineros.

Condiciones necesarias para pertenecer á la asociacion.

ARTÍCULO 3.º

Para ser admitido á los beneficios de la asociacion es preciso ser minero del término de Cartagena, no padecer enfermedad crónica, ser mayor de ocho años y no exceder de cincuenta y cinco.

ARTÍCULO 4.º

Para ingresar en la Sociedad presentará el que lo solicite á la junta de administracion, una solicitud en papel sencillo, acompañada de una cédula ó papeleta del Cura de la Parroquia de su nacimiento, para justificar su edad. El Presidente ó el Vice-presidente le hará reconocer por el facultativo; y hallándosele apto se acordará su admision y se le hará entrega de una libreta, que deberá conservar para los efectos de que se hará mérito en los articulos sucesivos.

ARTÍCULO 5.º

En el libro de registro de la Sociedad se anotarán los nombres y apellidos de los inscriptos, su edad, estado, pueblos de su naturaleza y domicilio y la fecha de su admisión; cuyas circunstancias han de constar también en la libreta de que trata el artículo precedente.

Obligaciones de los socios.

ARTÍCULO 6.º

Los socios abonarán al inscribirse y por cuota de entrada cuatro reales vellon, y un real, además, cada quincena todo el tiempo que permanezcan en la asociación.

ARTÍCULO 7.º

El abono quincenal podrá hacerse por mano de los capataces ó encargados de las minas para todos los operarios que empleen, acompañando siempre la libreta de los socios á quienes corresponda.

ARTÍCULO 8.º

Un sello convenientemente dispuesto marcará en cada libreta el abono verificado.

ARTÍCULO 9.º

Los dueños de las minas, fábricas, lavaderos de minerales, terreros y escoriales abonarán un real mensual de cada operario que ocupen.

ARTÍCULO 10.

Ni los socios ni los dueños de dependencia minera que se retiren de la asociación tendrán derecho á reclamar la devolución de cantidad alguna de las abonadas.

ARTÍCULO 11.

Serán escludos de hecho de la asociación: 1.º, los suscritores que durante dos quincenas, no hubieran abonado su cuota; 2.º, los que hubieren ingresado ocultando alguna dolencia crónica que los hiciere incapaces de las faenas de la minería.

ARTÍCULO 12.

Se exceptúan de la primera parte de la anterior disposición los socios que tengan que regresar á sus pueblos por causa de cesación de trabajo, siempre que lo acrediten por medio de certificación del dueño de la mina; pero á su vuelta pagará triplicada la cuota mensual hasta cubrir el déficit que su ausencia haya dejado en la caja de la Sociedad.

Derechos de los socios.

ARTÍCULO 13.

La cualidad de socio da derecho al que lo fuere: 1.º A ser asistido en el hospital de la asociación en los casos de enfermedad ó heridas, y en el de fallecimiento á ser sepultado decorosamente. 2.º A las pensiones de que tratan los artículos siguientes, para el caso que lo permitan los fondos y las atenciones de la sociedad.

ARTÍCULO 14.

Los socios que cuenten seis meses de antigüedad en la asociación tienen derecho á una pensión de dos reales diarios para el socorro de sus familias durante el tiempo que se hallen enfermos en el hospital.

ARTÍCULO 15.

Los que quedaren completamente inutilizados por resultas de faenas mineras y sus anejas y cuenten dos años de antigüedad en la asociación, disfrutarán vitaliciamente de igual pensión de dos reales diarios.

ARTÍCULO 16.

En caso de defunción por resultas de faenas mineras; bien fuese aque-

lla instantánea ó por consecuencia de las lesiones ó enfermedades contraídas por causa de las mismas, siempre que los socios contasen la referida antigüedad de los dos años, sus familias tendrán derecho á una pension de dos reales vellon diarios, que los disfrutarán aquellas por el órden siguiente :

- 1.º Las viudas, mientras subsistan en este estado.
- 2.º Los hijos, entendiéndose respecto de las hembras hasta la edad de 16 años, si permanecen solteras, y los varones hasta la de 10 años.
- 3.º Las madres viudas y los padres imposibilitados totalmente para trabajar.
- 4.º Los hermanos huérfanos menores de 16 y 10 años segun su sexo.

Todos estos pensionados han de justificar sus cualidades respectivas para tener opcion á el socorro, y ser absolutamente pobres.

ARTÍCULO 17.

Todo socio que entre en el hospital se encuentra por lo mismo exento del pago de su cuota.

ARTÍCULO 18.

Los dueños de las minas en que estuvieren trabajando al tiempo del accidente seguirán sin embargo pagando la cantidad que por su concepto le corresponda.

ARTÍCULO 19.

Los heridos por riñas y pendencias y los enfermos por causa de mala conducta solo tienen derecho á ser cuidados en el hospital de la asociacion sin opcion á ningun socorro pecuniario sea cual fuese el tiempo de su existencia en la asociacion.

ARTÍCULO 20.

Todo socio que quiera aumentar las pensiones ó viudedades un tercio puede hacerlo abonando mensualmente á la asociacion 6 rs. en lugar de dos.

Socios honorarios.

ARTÍCULO 21.

Además de los socios admitidos á los beneficios de esta asociacion, serán socios honorarios:

- 1.º Los Ingenieros y Ayudantes del Cuerpo Nacional de minas mientras residan en este distrito.
- 2.º Las demas personas que lo pretendieren.

ARTÍCULO 22.

Los socios honorarios satisfarán dobles cuotas de entrada y quincenal que los socios ordinarios.

ARTÍCULO 23.

Siendo el objeto de la asociacion esencialmente de beneficencia, y de mejorar la poblacion industriosa, la sociedad podrá admitir los donativos que puedan dirigirse para su instalacion.

Junta de Administracion.

ARTÍCULO 24.

La asociacion será administrada por una Junta compuesta de
 El Ingeniero Gefe del Distrito. —Presidente nato.
 Un Vice-presidente.
 Un Contador.
 Un Tesorero.
 Un Secretario.
 El Médico de la Asociacion.
 Y diez Vocales.

ARTÍCULO 25.

Los nombramientos de las personas que hayan de desempeñar estos cargos, excepto el del Médico, deberán hacerse por los mismos socios en Junta general que se celebrará al efecto, debiendo recaer precisamente en seis socios honorarios, cuatro maestros ó capataces mineros, dos id. fundidores y otros dos de lavadores.

ARTÍCULO 26.

Los Vocales de la Directiva se renovarán de por mitad todos los años. En la primera renovación saldrán el Vice-presidente, el Contador y los cinco Vocales primeros; en la segunda los demás, y así sucesivamente.

ARTÍCULO 27.

Todos los referidos cargos son gratuitos. Esto sin embargo, se abonará al Tesorero para el pago de un Cajero, que nombrará bajo su responsabilidad, y al Secretario para un escribiente, el sueldo que acuerde la Directiva.

ARTÍCULO 28.

La renovación de los componentes de la Junta Directiva, se efectuará todos los años el Domingo siguiente al de Santa Bárbara.

ARTÍCULO 29.

La eleccion se verificará por mayoría de votos. El del Presidente es decisivo, tanto en las sesiones de la Junta general, como en las de la Directiva.

ARTÍCULO 30.

La Junta presentará en 31 de Junio y 31 de Diciembre, una memoria reasumiendo los ingresos y gastos de la Asociacion.

Esta memoria además de leerse en Junta general se imprimirá distribuyéndose ejemplares entre los socios.

ARTÍCULO 31.

Los libros de la Asociacion estarán á disposicion de todo socio que quiera enterarse previa solicitud por escrito.

ARTÍCULO 32.

Hasta tanto que los recursos de la Asociacion permitan la construccion de un hospital y demás dependencias, la Junta se halla autorizada para alquilar y habilitar un local provisional.

ARTÍCULO 33.

Los sueldos del Médico y de los demás empleados que se reducirán á los mas precisos, serán fijados por la Junta.

Disposiciones generales.

ARTÍCULO 34.

La Asociacion se reputará legalmente constituida cuando el número de socios se eleve á 3,000. Para lograr cuanto antes este objeto, los dueños de las minas serán invitados á imponer como condicion precisa á todos los operarios que ocupen, su admision en la Asociacion.

ARTÍCULO 35.

Con objeto de obviar á cualquiera eventualidad en el porvenir, de las entradas de la Sociedad en el segundo y tercer año, se formará un capital que se empleará en papel del Estado, disponiendo solo de la renta, en cuanto á lo recaudado en el primer año se aplicará inmediatamente tan-

to á las demás atenciones corrientes como á la construccion del hospital y sus dependencias y su habilitacion hasta donde alcance, recurriendo al crédito para suplir lo que falte.

ARTÍCULO 36.

Todos los años el día de Santa Bárbara, patrona de los mineros y de la Asociacion, se celebrará una fiesta solemne, con honras á los que hubiesen fallecido, y asistencia de todos los socios que puedan concurrir.
Cartagena 20 de Febrero de 1862.

FEDERICO DE BOTELLA.

BIBLIOGRAFIA.

Anales de la minería Mejicana, t. I, primera y segunda entrega, en 8.º, Méjico, 1861.

Contribuciones de Colombrá á las ciencias y á las artes, en 8.º, primer año, Bogotá, 1860.

Por todos los articulos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Memoria sobre el estado de la minería en la provincia de Murcia durante el año de 1859.

(Continuacion.)

Entre estas tierras hay unas que, á juzgar por su aspecto y por las circunstancias en que hoy se encuentran, deben ser procedentes de garbilladeros de una época muy remota, y otras que parecen ser lamas ó lodos finos, resultantes de lavados de la misma época. En las unas y en las otras, tanto en las que han sido arrastradas por las avenidas, como en las que aun permanecen en el sitio de su primitivo depósito, existe una cierta cantidad de mineral plomizo carbonatado y sulfuroso algo argentífero, que no es perceptible á la simple vista, pero de cuya presencia se adquiere convencimiento por el ensayo docimástico ó solamente por la concentracion del lavado. Su riqueza varía desde 2 hasta 7 por 100 de plomo, que contiene por término medio 2 y media onzas de plata por quintal.

El mineral plomizo en algunas de estas tierras está tan íntimamente ligado con la parte estéril, que es muy difícil lavarlas sin reducir las á polvo sumamente fino, en razon á que en todos

Tomo XIII. N.º 287. (1.º de Mayo de 1862). 17

sus granos entra como componente en la misma proporción el mineral, y todos tienen por lo tanto con corta diferencia el mismo peso específico. De aquí las grandes pérdidas y el mal resultado que ordinariamente se obtiene de lavarlas en los tinacos.

Este sistema de lavados, que sigue practicándose en los mismos términos en que le describe el Sr. Monasterio en la página 423 y siguientes del primer tomo de la *Revista minera*, con la única diferencia de que se aprovechan también los lodos ó fangos que van resultando en el fondo de las tinas ó cajones, es el más general ó el casi único que se ha empleado hasta hace poco para lavar escorias y tierras antiguas y minerales de todas clases; y si bien para los minerales sulfurosos que hoy se explotan producen muy buenos resultados, cuando han sido previamente sometidos á una buena trituración y clasificación, como tendré oportunidad de decir después, no así para las tierras antiguas por la razón que antes he expuesto.

La importancia que fácilmente se comprende puede tener el aprovechamiento de esta inmensidad de residuos, así como también el de la considerable cantidad de minerales sulfurosos que antes se desperdiciaba, ha sugerido á los industriales del país, aconsejados por personas competentes, la conveniencia de establecer otros aparatos más perfectos para llevar á cabo la necesaria concentración de estas materias, y al efecto están ya montadas y funcionando cuatro grandes fábricas de lavados, una en la fundición *San Isidoro*, en *Escombreras*; otra en la *Virgen del Carmen*, en el *Hoyo del Agua*; otra en el *Sol segundo*, á la desembocadura del barranco *Francés*, y la cuarta en la mina *Bilbao*, en el barranco *Mendoza*.

Las tres primeras lavan las tierras y minerales que han de tratarse en las respectivas fundiciones, y la cuarta minerales sulfurosos procedentes de dicha mina. De la marcha en general de todas ellas me ocuparé ligeramente.

Una máquina de vapor da movimiento á todos los aparatos del taller, que con ciertas variaciones de unas á otras fábricas se reducen á los siguientes:

1.º A un par de cilindros lisos para trituración y dos pares

de poleas, exagonales en unas y circulares en otras, que con el auxilio de unas correas ó cadenas metálicas sin fin y el conveniente número de cangilones sujetos á estas forman á manera de una noria vertical, que toma los materiales, que se han de triturar, del montón en que han sido colocados en el piso del taller, y los eleva y vierte en la tolba situada encima de los cilindros, la cual les da paso hasta la superficie de estos.

2.º A los ejes de dos ó más pares de cribas cónico-truncadas (*trommel*) para separar por clases según su tamaño los materiales ya molidos.

3.º A dos ó más pares de mesas de *sacudimiento* ó de *percusión* para el lavado.

4.º A cuatro ú ocho cribas de *piston* dobles ó sencillas.

5.º A los árboles ó ejes giratorios de un número muy variable de mesas circulares *round-buddle* y á los pequeños *trommel* que alimentan á estas.

6.º A una ó dos bombas que eleven el agua á un depósito ó directamente al conducto general, de donde por medio de conductos parciales y las llaves correspondientes se surte cada uno de los aparatos de lavado.

En la *Virgen del Carmen* el agua, que elevan las bombas, es la que ya ha servido en los lavados después que se ha sedimentado en las balsas, de donde aquellas la toman, y para reponer las pérdidas y surtir además los hornos de fundición y la máquina de vapor hay á alguna distancia del taller un pozo de donde se extrae el agua necesaria con un malacate de una caballería. La máquina pone también en acción dos ventiladores para dar viento á cuatro hornos, dos pares de *trommel* para deshacer y cribar dentro del agua *fangues* ó lamas antiguas, y otros dos ventiladores (que también los hay en *San Isidoro*) para clasificar por el método de Mr. Gran Besancon según su peso y tamaño por medio del viento y en espacios cerrados, convenientemente dispuestos al efecto, los productos que han sido ya triturados. Este último aparato está casi sin uso en la *Virgen del Carmen*.

La preparación á que se sujetan las tierras antiguas en esta

fábrica, que es la que principalmente las beneficia, es la siguiente: En los mismos tajos de las terreras, de donde se toman estos materiales apartando á mano las piedras y demás materias extrañas, se criban en trommels portátiles, cuyos agujeros tienen de 5 á 6 milímetros de diámetro, para separar las granzas; y las tierras que han pasado á través de la tela del trommel, que vienen á componer el 60 por 100 del total de ellas antes del cribado, y que contienen del 5 al 6 por 100 de plomo, se conducen en carros de mulas al taller de lavados. Allí, despues de mezclarlas, sea con *fangues ó lamas* antiguas, sea con lodos modernos procedentes de los *tinancos*, se pasan en los *round-buddles*, por cuyo medio se obtienen dichos materiales divididos en tres clases, á saber: *gandingas* de primera, que es el schlig que se deposita dentro del rádio de 45 centímetros, á contar como centro desde el árbol ó eje de rotacion del aparato, que contienen del 21 al 26 por 100 y pasan directamente á la fundicion; *gandingas* de segunda, que se obtienen entre el espacio que ocupan las primeras y la superficie de un cilindro ideal de 90 centímetros de rádio y cuyo eje sea el de rotacion del mismo árbol, que tienen del 9 al 10 por 100 de plomo y pasan á concentrarse á las mesas de sacudimiento ó se vuelven á pasar en los *round-buddles*; y por último, las terceras que quedan ocupando la parte exterior restante de la superficie circular de la mesa, cuyo rádio es de un poco mas de 2 metros, y las cuales se tiran al vaciadero.

Por el resultado de algunos ensayos se puede calcular que de 333 quintales de materiales tomados de los tajos de las terreras se obtienen en el primer cribado, que se ejecuta en seco en los mismos tajos, 200 quintales de tierras para someterlos á los *round-buddles*, que es la cantidad que en uno de estos aparatos puede pasarse en veinticuatro horas, haciendo el trabajo continuo, como conviene hacerlo cuando lo es ó puede serlo la accion del motor. De estos 200 quintales de tierra solo 155 pasan por los agujeros de la tela del trommel del *round-buddle*, cayendo los 45 restantes por la boca inferior del trommel á un depósito, desde donde se tiran al vaciadero, y de estos 155 se obtienen 13,73 de gandinga de primera y 33,70 de segunda.

Por manera, que lo que se aprovecha y lo que se pierde por este procedimiento, es como sigue:

	Quintales de plomo.
Se tienen 333 quintales de tierras en bruto del 5 por 100 de plomo, que contienen.	16,67
Se aprovechan directamente 13,73 quintales de gandingas de primera al 22 por 100, que hacen.	3,02
Pueden aprovecharse despues en parte 33,70 quintales de segunda al 9 por 100.	3,03
	} 6,052
<hr/>	
Se tiran al vaciadero desde luego.	10,62
<hr/>	

Es decir, que en la primera operacion se desperdicia el 63,71 por 100 del plomo contenido en las terreras.

El gasto y producto de cada *round-buddle* en las veinticuatro horas puede calcularse de este modo para cada primera operacion:

Rs. vn.

Producto.

13,73 quintales de gandinga de primera, á 9 rs.. . . 123,57

Gasto.	
Motor.	18,33
Arranque y cribado de las tierras.	4,00
Trasporte de las mismas al taller.	10,00
Carga y descarga de los carros.	2,00
Por acercar las tierras á los rund-buddle y descargar este, concluida cada operacion.	8,00
Jornal de dos muchachos lavadores.	10,00
Extraccion y surtido de agua.	5,00
Esparto, herramientas, etc.	4,00
	58,53
<i>Utilidad líquida.</i>	65,24

Este cálculo está hecho en el supuesto de que la fábrica marche con 12 round-buddles á la vez, pues ya se comprende que el gasto de cada uno debe disminuirse á medida que sea mayor su número, no solo por razon de los gastos fijos como el del motor, sino porque tambien los variables, como el de arranque y trasporte de tierras, salen proporcionalmente mas económicos trabajando en mayor escala.

Si las *segundas* obtenidas en cada operacion se mezclan á nuevas tierras traídas de la terrera para volverlas á pasar en el round-buddle, es de notar que la gandinga de *primera* que se obtiene no es mas rica en plomo, pero sí en mayor cantidad que cuando solo se pasan las tierras. Y lo mismo se verifica en general cuando se opera sobre materias mas ricas que estas, hasta el punto de que del lodo moderno, del 9 por 100 de plomo procedente de tinancos, llega á obtenerse, pasándolo solo, hasta el 18 por 100 de gandinga de primera, al paso que de las tierras no se obtiene mas que el 8,85 por 100 de la materia que ha entrado en el round-buddle.

Las grandes pérdidas de materia beneficiable que hay en este procedimiento exigen imperiosamente su modificacion en el

sentido que la naturaleza misma de aquellas está indicando. Basta recordar que del primer cribado resulta el 40 por 100 de granzas que no se aprovechan, y que el trommel del round-buddle deja todavía de dar paso á otro 15½ por 100, que tambien se desperdicia desde luego, resultando que solo llegan á tratarse en el round-buddle, el 46½ por 100 de las tierras, para apercibirse á primera vista de la necesidad de pulverizarlas; con tanto mas motivo, cuanto que aun las *terceras* que se obtienen en la mesa del round-buddle, y que tambien se desechan, son aun mas ricas y de grano mas grueso de lo que debieran. El éxito, pues, de estos lavados se mejoraria empleando en general telas mas espesas para todos los trommels, y moliendo repetidas veces las granzas que de cada cribado sucesivo fuesen resultando.

La trituracion de estas granzas es difícil de hacer, porque siendo en ellas muy abundante la arcilla, por poca humedad que tengan forman en los cilindros una masa plástica que no se presta bien al lavado. Por esta razon seria necesario exponerlas antes al sol en parvas, ó en último caso hacerlas sufrir una tostion aprovechando el calor sobrante de las calderas de la máquina.

Esta dificultad es todavía mayor que en las tierras en los fangues ó lodos de lavaderos antiguos, para cuya preparacion se han establecido los trommels, que funcionan dentro de un cajon lleno de agua con objeto de deshacer y cribar aquellos lodos antes de llevarlos al round-buddle. Este efecto creo yo se conseguiria mejor si la criba estuviese fija dentro del agua y solo girase el eje de ella provisto de unas aspas ó palelas, formando así una especie de patuillé, en vez de hacer funcionar estos trommels á la manera ordinaria, como ahora sucede.

La mezcla de estos fangues, así como de los lodos modernos procedentes de los tinancos, con las tierras antiguas parece que mejora las condiciones y el efecto del lavado en el round-buddle, para lo cual, si no otras, hay por lo menos la razon de la mayor riqueza de aquellos.

En resumen, la aplicacion del round-buddle al lavado de las terreras antiguas ha sido, en mi concepto, un acertado pensa-

miento, que será muy fecundo en resultados, si se cuida de reducir los materiales sobre que se ha de operar al mayor grado de division posible. Por su medio se conseguirá sin duda dar un grande impulso al aprovechamiento de esa enorme cantidad de tierras que nos dejaron los antiguos, fomentando así su industria del país y elevando considerablemente la cifra de la producción; con tanto mas motivo, cuanto que puede tambien hacerse extensiva con ventaja al tratamiento de los minerales carbonatados y á una parte de los sulfurosos, como empieza á verificarse en las otras fábricas.

Las *gandingas de segunda*, obtenidas en los round-buddles, solas ó mezcladas con *garbillos* procedentes de *tinancos*, se lavan en su mayor parte en las mesas de *percusion* á la manera ordinaria.

Lavados de minerales. Una gran parte de los minerales carbonatados que hoy se desecha por su escaso rendimiento podría tal vez aprovecharse por medio del lavado, si pudieran reducirse algo los costos de trasportarlos desde las minas á las fábricas, ó lo que es lo mismo, si se mejoraran y aumentaran las vias de comunicacion. Este aprovechamiento empieza ya á hacerse con buen éxito en *San Isidoro* y *Sol segundo*; principalmente con las granzas resultantes de sus depósitos de minerales para la fundicion. Las granzas de los carbonatos se prestan sin dificultad al procedimiento que dejo indicado para las tierras antiguas.

Los minerales sulfurosos, cuando no son bastante ricos para poderlos someter directamente á la fundicion, han quedado en gran parte sin utilizar, como llevo dicho, por falta de medios de hacerles sufrir una conveniente preparacion mecánica; necesidad que están llamadas á satisfacer las fábricas de lavados que quedan mencionadas y las que en adelante puedan establecerse. La de la mina *Bilbao*, dedicada exclusivamente á este objeto, ha empezado á funcionar hace poco, y sus resultados todavia no permiten juzgar con exactitud del servicio que podrá hacer á la minería de esta sierra, aunque casi se puede asegurar desde luego que será de importancia.

Estos minerales vienen generalmente acompañados de una

ganga piritosa y silicea, bastante dura, y mucho mas difícil de triturar que el sulfuro de plomo, que es agrio y deleznable; por esta causa, y para evitar las pérdidas que pudiera ocasionar la gran cantidad de galena en polvo tenue que resultaria en caso contrario, conviene no llevar la trituracion de estos minerales mas allá de cierto límite, por mas que, á fin de disminuirlas en lo posible, estén colocados todos los trommels dentro de espacios completamente cerrados; ahorrando así además á los obreros la gran molestia de sufrir el polvo que se desprende de estos aparatos al hacerse en ellos la clasificaciou de las menas con relacion á su tamaño.

En que esta clasificacion resulte bien hecha, es decir, en que la mena resulte dividida en mayor número de clases y con la posible igualdad en el grano, estriba principalmente el buen éxito en el lavado de estos minerales; y este es en mi concepto uno de los servicios de mas importancia que los nuevos talleres están llamados á hacer á la minería del país, allanando el principal obstáculo que hasta ahora habia impedido el beneficio de las galenas pobres.

Por lo demás, el sistema de lavados en estos talleres no ofrece particularidades especiales que merezcan mencionarse, ó que no estén consignadas en los escritos de varios metalurgistas. El mineral se divide en nueve ó mas clases: las mas gruesas se concentran en las *cribas de piston*, y las mas finas en las mesas de *percusion* ó *sacudimiento*; obteniendo de este modo los minerales concentrados hasta el límite de un 65 por 100 de plomo.

Las *cribas de piston* no parece que hasta ahora, y bajo el punto de vista económico, producen los resultados que fuera de desear; y aun en algun taller creo que hay el proyecto de sustituirlas por las *cribas* ó *harneros suspendidos*, puestos en accion por la misma máquina de vapor.

De la práctica y comparacion de unos métodos con otros es de donde al cabo de mas ó menos tiempo podrá deducirse cuáles sean los mas ventajosos y los que mejor se adapten á las circunstancias, elementos y aun costumbres del país; que todo

esto es preciso tomar en cuenta para ver cuál sea el mas conveniente.

(Se continuará.)

SOBRE EL ACERO.

ESTUDIOS DE M. FRÉMY SOBRE LA COMPOSICION DEL ACERO.—OBSERVACIONES AFIRMATIVAS Ó CONTRADICTORIAS.—PROCEDIMIENTO DE MACINTOSH PARA LA ACERACION POR MEDIO DEL GAS DEL ALUMBRADO.—ESTUDIOS DE SAUNDERSON SOBRE LA FORMACION DEL ACERO POR EL EMPLEO SIMULTANEO DEL AMONIACO Y DEL GAS DEL ALUMBRADO.—TRABAJOS RECIENTES DE MM. RUOLZ Y DE FONTENAY SOBRE LA ACERACION POR LOS CIANUROS.—TRABAJOS DEL CAPITAN M. CARON Y DE M. JULLIEN.—NUEVOS ESPERIMENTOS DE M. FRÉMY.

¿Qué es el acero? Hé aquí una cuestion, á la cual, en el estado presente de la metalurgia, no es fácil dar una respuesta satisfactoria. Si nuestros conocimientos, estremadamente desarrollados en una multitud de puntos diversos, dan una idea, la mas elevada posible, de la perfeccion á que han llegado las ciencias, son, por el contrario, en otras cuestiones tan contradictorios, que tienden á rebajar en mucho la alta opinion que puede formarse del alcance actual y de la exactitud de las ciencias de observacion. Se nota además que estas cuestiones aun oscuras, estos puntos mal esclarecidos todavía, se refieren á los materiales mas comunes, de los que la civilizacion ó la industria hacen un uso tan frecuente. En este caso se encuentra el acero: una sustancia que juega un papel tan importante en la industria, en la agricultura y las artes, que forma parte de los útiles, de los instrumentos que continuamente tenemos entre las manos, casi nos es desconocido en su composicion íntima. ¿En qué se diferencia el acero del hierro del comercio? ¿Cuál es la diferencia que existe entre la fundicion y el acero? ¿Cuál la que se observa entre la fundicion gris y la fundicion blanca, entre

las diversas especies de fundicion y el hierro puro? Cuestiones teóricas son estas en las que desgraciadamente se encuentra aun la mayor oscuridad, y que dejan la metalurgia y el trabajo del hierro sujetos á las preocupaciones y á los errores del empirismo y de la rutina. Desde la creacion de la química, es decir, desde fines del pasado siglo, se ha estado en la creencia de que el acero no es otra cosa que el hierro combinado con el carbon, en una palabra, una especie de *carburo de hierro*, y que la fundicion es un carburo de hierro al cual van unidos ciertos cuerpos estraños, como el fósforo, el silicio, el arsénico, etc. Aunque contradicha por una multitud de hechos, esta opinion ha prevalecido hasta nuestros días; se encuentra, en efecto, suficientemente confirmada, al menos en apariencia, por el análisis químico, que permite observar en los aceros la presencia del carbono, y en las fundiciones la presencia del carbono unido al fósforo, al arsénico, etc. Por otro lado, la práctica de la metalurgia, los progresos de la industria del hierro han creado muchos hechos en discordancia manifiesta con la opinion clásica concerniente á la composicion de la fundicion y el acero. Una multitud de prescripciones empiricas que han corrido por las fábricas para obtener la cementacion ó la *aceracion*, la produccion del acero por el método de Bessemér, por el método de Krupp, por el de M. Tessier de Motay, etc., concuerdan mal con esta concepcion teórica. La ciencia ha entrado á su vez en una via de investigaciones, que ha introducido, con este motivo, hechos totalmente nuevos. Con este motivo es necesario citar los estudios del capitán M. Caron, quien ha dado á conocer el hecho inesperado de la produccion del acero por los cianuros, es decir, por la intervencion de un cuerpo nitrogenado, hecho ya puesto en práctica en mas de una fábrica, como lo ha manifestado una comunicacion de M. Ruolz á la Academia de Ciencias, respondiendo á las observaciones de M. Caron.

Estos últimos estudios, es decir los trabajos del capitán Caron concernientes á la produccion del acero por los cianuros, son los que sin duda han guiado á M. Frémy, y los que han dado origen á esperiencias importantes emprendidas por este químico sobre la composicion del acero, y cuyos resultados ha comu-

nicado por vez primera á la Academia de Ciencias, en la sesión del 11 de Marzo de 1861. Estos experimentos abren un campo vastísimo á la práctica metalúrgica, y darán indudablemente por resultado dirigir por una nueva vía las observaciones de los fabricantes de acero.

La idea teórica expresada por M. Frémy en este trabajo, es que el acero no es, como se admite, un carburo de hierro, sino un *nitro-carburo*, ó, en otros términos, que el hierro se transforma en acero por su combinación sucesiva con una cierta cantidad de nitrógeno y de carbono. Veamos ahora por qué hechos, por qué experimentos y consideraciones ha justificado M. Frémy esta nueva idea.

Según el autor, no existe una experiencia rigurosa que demuestre que el acero es una combinación de carbono y de hierro. Hay un experimento célebre, que consiste en acerar el hierro por medio del diamante, es decir, con el carbono puro. Este mismo hecho no le juzga concluyente M. Frémy. Asegura que cuando se ha querido estudiar la acción del carbono puro sobre el hierro, no se ha puesto, por error, únicamente en presencia de los cuerpos cuya acción mútua quería observarse. La experiencia misma del diamante no le parece al abrigo de la crítica, y promete repetirla él mismo, para hacer desaparecer todas las dudas que pudieran originarse con semejante motivo. En todos estos casos, sin hablar de las impurezas que el crisol pueda contener, se ha desconocido, según M. Frémy, ya la influencia de los gases del horno que penetran en los aparatos, ya la acción del nitrógeno del aire, ó la presencia de diversas sustancias contenidas en el carbono mismo.

M. Frémy recuerda con este motivo el hecho que antes ha indicado, á saber, que el acero disolviéndose en los ácidos deja un residuo que en nada se parece al carbono puro, y que por sus propiedades y su composición se aproxima mucho á ciertos productos cianurados. Así, las experiencias sintéticas y analíticas se hallan muy lejos de probar que el acero contiene únicamente carbono y hierro.

M. Frémy se ha propuesto estudiar sucesivamente la acción química que ejercen sobre el hierro el carbono y el nitrógeno.

Con este objeto, ha sometido este metal á la acción de un compuesto nitrogenado y de un compuesto carburado. El cuerpo nitrogenado de que se ha valido ha sido el amoníaco. Haciendo pasar una corriente de este gas sobre el hierro, ha obtenido un nitruro de hierro, que algunos químicos, y en particular M. Despretz, habían ya obtenido, pero que M. Frémy ha estudiado profundamente. El nitrógeno, combinándose con el hierro forma un compuesto agrisado, frágil, y que puede contener hasta 10 por 100 de aquel gas. Para someter el hierro á la acción de un cuerpo carburado, ha empleado el gas del alumbrado, es decir, el hidrógeno bicarbonado. Ha reconocido que cuando se hace pasar sobre el hierro, durante dos horas, á la temperatura del rojo, el gas del alumbrado seco, se obtiene una carburación muy regular, y se convierte el metal en una fundición gris, grafitosa, muy maleable y comparable en todo con las mejores fundiciones obtenidas con el carbono de leña.

Tendriánse, pues, en el empleo del amoníaco y del gas del alumbrado, dos procedimientos de una regularización fácil, que permitirían estudiar aisladamente ó de una manera simultánea la acción que ejercen sobre el hierro el carbono y el nitrógeno.

Según M. Frémy, cuando se somete el hierro á la acción del gas del alumbrado, se obtiene la fundición; pero cuando se hace obrar este gas sobre un hierro previamente nitrogenado, se descubren en este hierro nitrogenado los caracteres del acero. Se presenta aquí un hecho notable, y es que las propiedades del acero dependen hasta cierto punto de la cantidad de nitrógeno que primitivamente se ha dado al hierro. Si la *nitrogenación* no se ha continuado un tiempo suficiente, el gas del alumbrado, obrando sobre el hierro, produce un cuerpo intermedio en algún modo entre la fundición y el acero; si, por el contrario, el metal ha sufrido una nitrogenación conveniente, el gas del alumbrado produce un acero de un grano magnífico.

Cuando en lugar de hacer obrar sucesivamente sobre el hierro el nitrógeno y el carbono, se hace llegar sobre este metal, calentado al rojo, una mezcla de gas de amoníaco y de gas del alumbrado, se produce inmediatamente una aceración, que varía con las proporciones relativas de los dos gases.

En estas notables esperiencias, se ha llegado á producir el acero por medio de la accion sucesiva de los dos gases sobre el hierro; uno, el gas amoniaco, que suministra el nitrogeno; otro, el gas del alumbrado, que dá el carbono.

La teoría emitida por M. Frémy, sobre la composicion de los aceros, ha sido confirmada de una manera evidente por la demostracion esperimental de la existencia del nitrogeno en los aceros. Sometiendo á la accion de una corriente de gas hidrógeno, los aceros artificiales, que él mismo habia obtenido por su método, es decir, por la accion del amoniaco y del gas del alumbrado, M. Frémy ha conseguido obtener cantidades considerables de amoniaco, procedente de la accion del hidrógeno sobre el nitrogeno existente en el acero analizado.

Despues de haber encontrado el nitrogeno en el acero obtenido por la accion simultánea del gas amoniaco y de gas del alumbrado sobre el hierro, creyó interesante someter á nuevas pruebas los aceros del comercio para comprobar si estos compuestos metálicos están igualmente nitrogenados. Con este objeto, el autor ha operado sobre aceros de muy diferentes localidades y muy estimados en el comercio; las esperiencias se han hecho con el acero francés de Jackson, el inglés de Huntsmann y el alemán de Krupp. Estos cuerpos se han reducido á limaduras muy finas; el polvo metálico, desembarazado de toda sustancia estraña, ha sido sometido, á la temperatura del rojo, á la accion del hidrógeno seco. En estos ensayos, las limaduras han desprendido, durante todo el tiempo que ha durado el experimento, cantidades muy notables de amoniaco. Esta última esperiencia no puede dar lugar á ninguna duda; demuestra que el nitrogeno forma parte constituyente del acero.

El acero, concluye M. Frémy, no es pues un simple carburo de hierro, es un *nitro-carburo*.

Despues de la lectura del trabajo de M. Frémy á la Academia de Ciencias, M. Dumas tomó la palabra para dar su asentimiento á la teoría emitida por este químico. La teoría de la formacion del acero le parece fijada para en adelante, pudiendo esperar que producirá grandes consecuencias prácticas. M. Dumas ha señalado, con este motivo, una aplicacion inmediata

que podria sacarse de estos nuevos procedimientos de aceracion, procedimientos metódicos, regulares y constantes. No siempre es necesario obtener las herramientas ó los instrumentos enteramente acerados; muchas veces es suficiente endurecer la superficie, ó el corte de estos instrumentos ó herramientas. El método de M. Frémy recibirá aquí una aplicacion fácil. Despues de haber forjado, formado, y limado estos útiles, al estado de hierro, se trasformará mas ó menos profundamente en superficie en acero, colocándolos sucesivamente en una corriente de gas amoniaco y de gas del alumbrado. Se podrá regular la profundidad de la capa de acero por el tiempo invertido en esta cementacion gaseosa, con una certeza á la que no podrá jamás llegar la cementacion con el carbon pulverizado, ó el empleo del cuerno y materias animales, cuyo procedimiento empírico se llama *temple al mazo* (au paquet).

En la misma sesion de la Academia, el General M. Morin hizo observar que los estudios de M. Frémy esplicaban los resultados de una multitud de procedimientos empíricos, ó de procedimientos empleados para la fabricacion de los aceros cementados, y para las operaciones que se designan bajo los nombres *temple al vuelo* y *temple al mazo* (au paquet.) En la mayor parte de estos procedimientos se emplean las mezclas que contienen proporciones diversas de carbono y de sustancias mas ó menos nitrogenadas, tales como las sales amoniacales, raspaduras de cuerno, pedazos de cuerno, etc., etc. El resultado de estos procedimientos empíricos es una cementacion, mas ó menos profunda segun el uso de las piezas, y, de consiguiente, una disposicion de su superficie exterior á endurecerse por el temple propiamente dicho.

Despues del General Morin, algunos otros miembros de la Academia dieron su dictámen sobre la cuestion. M. Chevreul, entre otros, pretendia que era necesario ver en el acero, no una combinacion química, sino un estado fisico particular del hierro. No es la primera vez que se quiere ver el acero un simple estado fisico del hierro, y muchos metalurgistas han desenvuelto esta consideracion. M. Chevreul no ha citado ningun hecho concluyente en apoyo de esta observacion. Recúrrese con

hasta facilidad, para explicar fenómenos complicados, á un mero estado físico de los cuerpos, pero sería necesario dar pruebas directas en apoyo de esta opinion. Por otra parte, considerar el acero como un simple estado físico del hierro sería confesar la impotencia de la química; y las notables esperiencias de M. Frémy demuestran de un modo concluyente que la química se halla muy lejos de haber abdicado sus derechos en esta cuestion.

(Se continuará).

ASOCIACIONES DE MINEROS.

Con gran satisfaccion de nuestra parte hemos publicado en la *Revista* (1) los dos reglamentos de las Asociaciones de socorros mútuos que se han organizado en las minas de Barruelo de Santullán, provincia de Palencia y en el distrito de Cartagena; promovidas la primera por el primitivo propietario de aquellas, D. Antonio Collantes y Bustamante en 1854 y la segunda por nuestro digno amigo y compañero el Ingeniero gefe del distrito de Murcia D. Federico de Botella.

Con solo pasar la vista por los artículos que aquellos reglamentos comprenden, muchos de los cuales son análogos, porque comun es el objeto de ambas Asociaciones, se echa de ver el grande interés que debe inspirar el sostenimiento de esta clase de instituciones y la creacion de otras nuevas en todos los distritos de importancia. Confiamos en que esta buena semilla produzca ópimos frutos y contamos con la esperanza de que otros gefes no menos celosos porque se estrechen mas y mas los vínculos entre los obreros de una industria tan penosa como expuesta á

(1) *Revista minera*, tomo XII, pág. 657, y tomo XIII, pág. 249.

continuos riesgos, trabajarán tambien para fundar en su distrito tan útil Asociacion.

El pensamiento del Sr. Botella sabemos que ha sido aceptado en Cartagena con el entusiasmo con que en aquel pais se acojen las ideas beneficiosas para el desarrollo de su industria y el bien estar de sus obreros, en términos que apenas ha aparecido la idea, se han apresurado á asociarse 2,000 suscritores: este número se aumentará mucho, no lo dudamos, y es de creer que apenas sea aprobado por el Gobierno el reglamento, se instalará desde luego la Junta de Administracion y empezará á obrar con toda libertad.

Como quiera que con el objeto de dar á conocer inmediatamente á nuestros suscritores el citado reglamento de la Asociacion de Cartagena y por no disponer entonces de mas espacio, no publicamos en nuestro número anterior la memoria que acompaña á aquel el Sr. Botella, en que esplica con toda claridad las bases que le han servido para su redaccion, lo hacemos hoy con tanto mas gusto cuanto que como puede verse fácilmente, es un trabajo concienzudo y digno del mayor aprecio.

J. DE M.

Cuerpo nacional de Ingenieros de minas.

Distrito de Murcia.

Aquel que con resolucion se propone un fin grande lo tiene por lo mismo conseguido mas que á medias y ha salvado la principal valla que lo separaba del éxito.

W. E. CHAMING.

Si desprendiéndonos por un momento de toda preocupacion
Tomo XIII.

cion egoísta, de toda comunión política echamos una mirada en derredor nuestro y contemplamos desapasionadamente la sociedad, en medio de la cual vivimos, nos sorprenderemos seguramente de ver cuántas miserias ladeamos sin repararlas y ninguna clase nos parecerá mas digna de nuestra atención, de nuestros desvelos que la de esa multitud asombrosa, que cada día prosiguiendo con incansable fé sus mismos trabajos, riega con sus sudores los instrumentos de nuestras necesidades, las fuentes de nuestros goces. Para el mayor número no hay nada de imprevisto, de variable en la vida, siempre es preciso que camine por los mismos senderos, que siga las mismas huellas á no ser que la enfermedad ó la muerte vengan á ponerse de por medio. Sus faenas son varias, diferentes sus tareas; sin embargo, todos en esa gran familia de trabajadores son un digno ejemplo de resignación y de cordura; pero entre ellos ninguno tanto como esos infelices privados hasta del sol que saludan sus hermanos, sumidos en una noche eterna en medio de tinieblas parcamente alumbradas, en lucha continua contra el aire, la tierra y el fuego sacando algunas partículas de un metal que otras manos están esperando para transformarle. Para el minero es la verdadera batalla de la vida. Separado en bando excepcional, hasta el salud melancólico que ha tomado por lema, *Glück-auf* (Felicidad arriba), hace ver sus aspiraciones, su grave resignación, comprende toda la grandeza de su humildad, participa de ese desprendimiento de pasiones mezquinas que da la soledad y al rudo compás de su martillo se despiertan no sé que grandes pensamientos que en su frente ennegrecida por el humo de la pólvora brillan como un destello de la grandiosa lucha que ha empeñado: como el marino perdido en la inmensidad del mar, el minero en las entrañas de la tierra siente mas cercana la mano de Dios. Rodeado de peligros frecuentes, desconocidos, la muerte viene á menudo á diezmar sus filas; y estadísticas (1) espan-

(1) En una de las principales revistas inglesas *El Britsh Quarterly Review* se ha publicado en 1.º de Enero de 1857, un curiosísimo artículo sobre la industria minera en la cuenca carbonífera de Newcastle, leyéndolo-

tosas prueban que no hay semana en que para él no suene la campana de los agonizantes. Triste desenlace de una vida sin descanso, mas triste todavía si se piensa que atrás quedan desamparadas unas familias sin ahorros, sin recursos. Y ahora quiero preguntar si es esto justo, conveniente y si la sociedad á su vez no deberá estar en la obligación de hacer algo para quien tanto le prodiga y tomando una iniciativa prudente, impulsar tantos infelices en la senda que deben seguir para asegurar su porvenir y el de las familias. No es una limosna mas ó menos disfrazada lo que pido, no es tampoco el que para estos invalidos del trabajo se funde un establecimiento, como los que con tanta justicia honran nuestro país, deseo en realidad mucho mas, deseo que del conjunto de todas nuestras voluntades brote una institu-

se en ella. «Hasta ahora se ha pensado que solo los anales de la guerra podían ofrecer un conjunto de muertos y heridos: tenemos algunas razones para pensar que si se estableciese una cuenta exacta de todos los accidentes acaecidos en las minas de carbon de la Gran Bretaña, se estrañaría encontrar el número de víctimas casi de tanta consideración como los de una guerra ordinaria ó de una batalla estraordinaria. Nuestro país ocupa el primer lugar en la fúnebre estadística de los accidentes de minas de carbon, como lo muestran los números siguientes extraidos de una publicación oficial.»

Relacion de los muertos por cada 1,000 obreros.

Paises.	
Prusia.	1,89
Bélgica.	2,80
Inglaterra.	4,50
Straffordshire.	7,30

Si á estas muertes efectivas é inmediatas añadimos los accidentes que solo han producido heridas y las causas de enfermedades lentas y destructoras, hallaremos que todas ellas son suficientes para triplicar las probabilidades de muerte de los 10 á los 25 años. Mas de la tercera parte de los mineros parecen de muerte violenta.

cion duradera, noble como este suelo que le dará vida y que engrandeciendo al hombre en lugar de rebajarle le enseñe á asegurar su porvenir por su prevision; le anime á buscar en la union con sus hermanos su verdadero apoyo y le demuestre prácticamente la verdad de ese gran-principio exacto sobre todo en hacienda y en industria, que las mayores fuerzas son las que resultan del mayor número de pequeños esfuerzos.

Reconocida esta verdad, convencido el individuo de que aislado, sus afanes serán nulos, la idea de la asociacion se le presentará naturalmente, con ella es menester brindarle; para ponerla á su alcance, para metodizarla, no dudo en apelar á todos los hombres de recto corazon que sin vanos alardes de sueños irrealizables saben querer realmente á la humanidad y socorrer sus necesidades. Para alcanzar ese resultado y sin tener la pretension de innovador propondré el medio que me parece mas sencillo y el reglamento que he meditado para la Asociacion; pero estoy pronto á modificar uno y otro si no parecen los mas adecuados: mi objeto, mi deseo, no es mas que uno y es que el bien se logre, importando poco á su lado las pequeñas satisfacciones del orgullo y del amor propio.

En el reglamento que propongo he tomado como base el esfuerzo individual y para estrechar mas los lazos que deben existir entre el trabajador y el que le ocupa, he hecho concurrir los dueños por una mitad de la cuota de sus operarios. Ambas son tan mínimas que no hay jornalero por pobre que sea que no pueda ahorrarla sobre su jornal, y en cuanto á los dueños harto sé que lejos de oponerse me apoyarán todos á porfia. Por lo mismo que la cuota individual es tan reducida, escitados por los dueños todos los mineros de la sierra de Cartagena acudirán á suscribirse en la Asociacion. El número (1) suplirá la cantidad y gracias

(1) Segun una estadística que he hecho hacer recientemente, pero cuya exactitud no puede asegurarse, resultan ocupados en las diversas faenas mineras:

Mineros. . .	3438	} 6175
Lavadores. . .	1527	
Fundidores. . .	1031	
Arrieros. . .	179	

á este espero en un corto período lograr capitales suficientes para llenar cumplidamente el objeto propuesto.

En primer lugar como atencion perentoria y preferente colocaré la creacion de un hospital en la sierra minera, pues los primeros que han de ser atendidos son los heridos y los enfermos, despues vendrán naturalmente los socorros á los imposibilitados, las pensiones á las viudas y á los huérfanos.

La creacion de un hospital en el centro de las faenas mineras no solo es perentoria y apremiante, sino que llega á ser un deber de humanidad, pues la mayor parte de los accidentes que ocurren en la sierra se agravan y se hacen mortales al tener que trasportar los heridos hasta Cartagena; esto es, un espacio de dos leguas, y es doloroso decirlo, sin que siquiera se haya podido hacer la primera cura. Conduela el ánimo el pensar cuántos infelices han pagado con su vida este descuido. Por lo demás el hospital, adecuado cumplidamente á su objeto, ha de ser decente, decoroso, pero sencillo y sin lujo inútil, primeramente de reducidas dimensiones aunque teniendo en cuenta en su planta las necesidades del porvenir.

En cuanto á los socorros, á las pensiones, los hacemos proporcionales al tiempo que esté inscripto el sócio en la Asociacion, sin que puedan pasar sin embargo de un límite prudente, calculado de modo que sea suficiente para las necesidades de la vida en nuestro clima, sin ser un aliciente para la holganza y el descuido.

Para ingresar en la sociedad ciertas circunstancias son necesarias, la sociedad crea un derecho y por lo tanto debe en su vista tomar todas las garantías convenientes. Para evitar morosidad en el pago de las cuotas, siendo estas tan mínimas, el reglamento es tanto mas severo en su cumplimiento, y hasta para dejar de formar parte de la Asociacion el no satisfacer dos cuotas sucesivas; esta disposicion no priva al que incurra el volver á entrar, pero pierde todos los derechos que le daba la antigüedad: una escepcion sin embargo he creído deber hacer y es en favor de los operarios temporeros, que por causa de reduccion de trabajos se vean en la necesidad de volver á sus pueblos. Comprobada esta con la firma del dueño podrán volver á entrar en la Asocia-

cion sin perder los derechos adquiridos, pero la cuota que paguen será triplicada hasta cubrir el déficit que su ausencia haya dejado en la caja comun. En la edad he marcado un límite bastante ancho, que es casi el mismo que marcan los trabajos de las minas. Desde los ocho años hasta los cincuenta y cinco el minero puede entrar á formar parte de la Asociacion: ensaachar mas estos límites hubiese sido gravarle de cargas inútiles y aquí los intereses de la mayoría son los que deben prevalecer.

A la par de los socios que entren á disfrutar de todas las ventajas de la Asociacion se observará que he querido dejar campo abierto á todos los que por su inclinacion y sus principios son amigos de venir á ayudar á sus semejantes, y de aquí los socios honorarios que sin adquirir ningun derecho concurren con una cuota doble que el operario para sustituir la que en el caso de este satisface el dueño de la mina.

Para los asuntos de la Asociacion los socios mismos nombran una junta formada de los que naturalmente por su carácter ó sus cargos deben dirigirla y por un cierto número de operarios elegidos entre los capataces de minas, maestros de lavados y fundiciones, para que todos tengan participacion en lo que á todos atañe é interesa particularmente. Todos los demás cargos de la junta son gratuitos, pues al que hace el bien basta por recompensa el agradecimiento de sus semejantes y la satisfaccion de su conciencia. En fin para hacer frente á cualquier eventualidad y por mas que no sea de esperar, aun para el caso de disolucion de la Asociacion, propongo el que se guarde como fondo de reserva lo recaudado en el segundo y tercer año de existencia de la sociedad, de modo que en ningun caso puedan quedar desatendidos los intereses creados á su sombra.

Tales son en globo las bases esenciales del reglamento; hay además cuestiones de detall que su exámen pondrá mas en claro. La idea que emito no es nueva, lo repito, ni está en su primer ensayo bajo formas mas ó menos variadas, florece en varios países: en el nuestro mismo, la compañía de las minas de Baruelo, de Santullan, la tiene puesta en práctica desde 1854; en el Hartz, el Gobierno es el que vela sobre los intereses de los mineros por medio de una especie de Monte-Pio formado con

ciertos descuentos sobre los salarios; en Francia se ha ido mas lejos todavía y una sociedad ilustradísima de industriales ha logrado variar completamente la suerte del operario. Aquí ha ido tan allá el sueño que se ha realizado, es tan halagüeño y tal es el progreso alcanzado, que no puedo resistir al deseo de referirlo siquiera sea deteniéndonos un instante.

Convencidos los citados industriales que la propiedad es el mejor móvil para regenerar la clase obrera y que al verdadero desarrollo de la familia está unido el progreso intelectual y moral del individuo, se han propuesto no solo arrancar el obrero de esas viviendas infectas, oscuras y mal sanas que las mas veces le caben en suerte y proporcionarle habitaciones cómodas, aseadas y sanas, sino que han querido á la vez poner estas á su alcance y para ello han construido un cierto número de casas bajo un plan uniforme, y mediante una cantidad mínima las han puesto á la disposicion de los obreros, sea alquiladas sea vendidas, echando á la vez los fundamentos de unas verdaderas ciudades.

La primera de estas villas obreras se ha establecido en una gran llanura atravesada por un canal que existe entre Mulhouse y Bormac. Las calles han sido trazadas anchas, rectas, bien alineadas con una gran plaza en su centro, á donde se levantan los principales edificios que pueden decirse comunes á todos (1). Las casas son de dos clases; las unas puestas en línea para formar calle, las otras aisladas en medio de árboles y flores, que á la vez que le dan el aspecto mas agradable, hacen el aire mas sano y alejan hasta la idea de la pobreza.

No hay sin embargo ningun lujo inútil; cada casa, dividida por paredes maestras en cuatro casitas ó habitaciones independientes, que se venden ó alquilan separadamente, ocupan con el sitio de los jardines, un espacio de 150 metros cuadrados (2)

(1) Estas casas son la Iglesia, el lavadero, los baños, la panadería, la fonda, la biblioteca, el almacén, una sala de párvulos, la escuela, la casa del médico y la de las hermanas de la Caridad.

(2) Todas las casas destinadas á ser ocupadas por un matrimonio tie-

esto es, lo suficiente para que la familia esté con holgura, sin que entre el subarriendo y la presencia de un extraño venga a quitar algo a la intimidad del hogar.

A la sociedad, las casas han venido a costar, comprendidos todos los gastos, las unas 2,400 francos (9,120 reales) las otras 3,000 francos (11,400 reales) ella las vende mediante una suma de 300 francos (1,140 reales) á 400 francos (1,520 reales) por los gastos de mudanza y despues mediante 18 francos (69 reales) al mes por las primeras y de 23 francos (87 reales) por las segundas (1). De este modo, al cabo de eatorce años la casa se encuentra pagada y la sociedad ha vuelto á entrar en sus fondos. Es únicamente un adelanto, que ella, poderosa, ha hecho á esos infelices, y adelanto sin pérdida alguna, pues cobra hasta el interés del dinero, pero con esa conducta tan verdaderamente filantrópica ha alcanzado que en el corto periodo de seis años, combatiendo además añejas preocupaciones (que tambien las hay allende Pirineos) 405 familias de proletarios han pasado del estado precario de jornaleros á la de dueños en toda propiedad de una finca que pueden legar á sus hijos, entrando

nen en general la misma distribución interior. Esta es como sigue: al piso bajo dos salas; la una es comedor y cocina, la otra el dormitorio del padre y de la madre; la escalera se halla por lo comun en esta sala para que los hijos no puedan entrar ni salir sin el conocimiento del jefe de la familia. El piso superior se compone de tres cuartos de dormir y de un escusado y el granero que en caso de necesidad puede disponerse en él un cuartito. Por bajo de la planta baja hay un cuarto abovedado para bodega y carbonera. Las ventanas son de dos hojas y de buen tamaño. En la sala principal tiene dos ventanas á las dos distintas fachadas para que haya una buena ventilación. Todas las necesidades de la familia han sido previstas, todo concurre á facilitar la decencia y la limpieza.

(1) Los contratos de venta marcan: 1.º, que no se variará el exterior de las casas. 2.º, que el jardín se conservará y cultivará en su misma naturaleza. 3.º, que los tilos que reunen á lo largo de las calles aunque plantados dentro de las empalizadas, serán conservados. 4.º, que el comprador no podrá sin la autorización de la sociedad ni vender la casa antes de los diez años ni alquilarla á una segunda familia.

asi en un nuevo orden de ideas, verdadero progreso moral que por la economía ha venido á elevarles sobre su clase.

Me he detenido sobre estos pormenores algo mas quizá que lo debieran permitir los límites de este artículo, pero en la fragancia de este cuadro halla descanso el alma y no he podido menos de recordar, comparando, que para nuestro pobre minero el trabajo ha destruido casi la familia; solo de quince en quince días le es dado parecer algunos momentos por su casa, en realidad el matrimonio se despoja á sus ojos de su carácter sagrado y pierde toda la influencia que por su institución ha querido darle la religión como fuente de moralidad y de bien estar. La necesidad aleja á los que debían vivir reunidos; en el suelo que pisa el padre, el esposo, no hay lugar para la mujer y para los hijos. Y sin embargo, si lo meditamos bien, en ninguna parte las circunstancias parecen mas favorables para ayudar al desarrollo de empresas tan benéficas: aquí el poco valor del terreno, la baratura de los jornales, la abundancia de los materiales, todo parece concurrir para ayudar al éxito. ¿Qué nos falta pues? un poco de unión nada mas, una simple iniciativa y la multitud de almas generosas que tanto reparten, tanto derraman, no necesitan mas para que broten con creces esas instituciones tan admirables.

Dicen que atravesamos una época de indiferencia y de interés personal; no quiero creerlo, y aunque así fuera en lo restante del mundo, en el suelo de nuestra noble España el egoísmo no puede nunca echar hondas raíces. Si aquí nuestro pueblo es menos desgraciado que en cualquier otra nación, no permitamos que ninguna nos aventaje, hagamos nuestra toda idea generosa. Empecemos hoy por mejorar la suerte del minero, mañana otros nos seguirán; que á la vez que aseguremos esa clase contra las contingencias del día, y las incertidumbres del porvenir, veamos elevarse alguna de esas villas mineras y la sociedad y el país y el Estado, todos ganarán en ello. Nacida en este ó en extraño suelo la idea, es nuestra ya, y se abrirá su camino. Creo en lo íntimo de mi corazón que lo que propongo es fácil, útil, necesario, para llevarlo á cabo no cuento con fuerza alguna, llegado apenas desde ayer, mi voz y mi nombre son

desconocidos en el país, pero no dudo un momento que á mi lado para acogerlo mejorarlo y llevarlo adelante hallaré á todos los hombres de ideas grandes que, prescindiendo de intereses mezquinos y ajenos á todas banderías, quieren el bien por el bien y se acuerdan solamente de socorrer al que padece y de aliviar al que sufre. Por mi parte si el objeto se logra, si los deseos de mi corazón encuentran un eco generoso y algunos infelices ven disminuirse sus miserias, ensancharse su horizonte, bastará á la satisfacción de mi vida el haber abierto el camino y cuando llegue mi hora, no diré al momento aléjate, pero tranquilo iré á descansar en las entrañas de esa tierra, en cuyo seno me he sepultado tantas veces para arrancar á la naturaleza algunos vestigios de la mano de Dios.

FEDERICO DE BOTELLA.

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—Por orden de la Dirección general de Agricultura, Industria y Comercio de 13 de Mayo último, han sido destinados los ingenieros segundos del cuerpo D. Vicente Zavala y D. José Vilanova, el primero al Establecimiento de Almadén y el segundo al de Liñares, con el objeto de hacer las prácticas que previene el reglamento.

Defuncion.—Ha fallecido en Valladolid, donde se hallaba accidentalmente, el día 17 del próximo pasado Abril el ingeniero jubilado, jefe de 1.ª clase del cuerpo de minas, D. Francisco de Sales García. En otro número nos ocuparemos de los servicios que ha prestado á la industria minera de nuestro país.

Sociedad geológica de Londres.—El Sr. D. Casiano de Prado ha sido nombrado individuo extranjero de la Sociedad geológica de Londres en la vacante que resultó por muerte de M. Cordier, inspector general del cuerpo de ingenieros de minas de Francia y profesor del museo de historia natural de París.

Dicha corporación se compone de mas de novecientos individuos, cincuenta de los cuales son extranjeros y los demás son ingleses derramados por todo el imperio británico, aunque gran parte son solo aficiona-

dos á las ciencias geológicas. Los individuos extranjeros, geólogos, mineralogistas ó paleontologistas de profesion, son en la actualidad los siguientes:

Necker, Ginebra.
 Leonhard, Heidelberg.
 Charles de Raumer, Munich.
 Gmelin, Tübingen.
 Conde A. Breuner, Viena.
 Lardi, Lausana.
 Parolini, Bassano.
 Conde Vitiano Borromeo, Milan.
 Nils de Nordenskiöld, Abo.
 Forchhammer, Copenhagen.
 Dechen, Bonn.
 Oeinhausen, Breslau.
 Bertrand de Doué, Puy-en-Velay.
 Elie de Beaumont, París.
 Sillimann, New-Haven (Connecticut).
 Boué, Viena.
 Homalius d'Halloi, Namur.
 Mitcherlich, Berlin.
 Ehreberg, Berlin.
 A. Brogniart, París.
 G. Rose, Berlin.
 Agassiz, Cambridge (Massachusetts).
 Deshayes, París.
 Rogers, Boston (Estados Unidos).
 De Verneuil, París.
 Pander, Riga.
 D'Archiac, París.
 James Hall, New-York.
 Studer, Berna.
 Hermann de Meyer, Francfort-sur-le-Mein.
 Dana, New Haven (Connecticut).
 Bronn, Heidelberg.
 Helmersen, San Petersburgo.
 Haidinger, Viena.
 Sismonda, Turin.
 Koninck, Lieja.
 Barrande, Praga.

Naumann, Leipsic.
 Bunsen, Heildelberg.
 Goepfert, Breslau.
 Lartet, París.
 Geinitz, Dresde.
 Abich, S. Petersburgo.
 Deslongchamps, Caen.
 Escher de la Linth, Zurich.
 Delesse, París.
 Ferdinand Roemer, Breslau.
 Miln Edwards, París.
 Casiano de Prado, Madrid.

Como se ve 19 corresponden á los diferentes estados de Alemania, 11 á Francia, 5 á los Estados Unidos, 4 á Suiza, 3 á Italia, 3 á Rusia, 2 á Bélgica, 1 á Suecia, 1 á Dinamarca y 1 á España. M. Necker es el mas antiguo, y fué nombrado en 1808.

Trabajos geológicos.—Se ha repartido la primera parte de la Descripción física y geológica de la provincia de Madrid, formada por D. Casiano de Prado como individuo de la extinguida comision del mapa geológico, porque así lo dispuso la Junta de Estadística, aunque hubiera sido mejor se hallase concluida la segunda parte para que juntas viesan la luz pública. Tambien se ha repartido el mapa geológico de la provincia, porque así lo resolvió la misma junta, aunque debiera acompañar á la segunda parte donde se hallará su explicacion. El que debiera acompañar á la primera era el geográfico, pero se puede tener á la vista el del Sr. Coello.

El presente mapa geológico puede considerarse como una segunda edicion muy mejorada del publicado en 1853. Ahora la escala es doble é igual á la empleada por el Sr. Coello en su mapa geográfico, cuyo trazado se tomó por base. Las líneas de separacion de los terrenos sufrieron algunas rectificaciones. Los cristalinos se señalan ahora con tres colores diferentes, correspondientes al granito y demás rocas plutónicas, al gneis y á la micacita ó sea pizarra micácea, que en el primer mapa se designaron con uno solo. Además se señalan los sitios en que hay turba, á lo menos aquellos en que se ha descubierto hasta ahora.

El verdadero mapa geológico de la provincia será el que se forme sobre el geográfico que se está levantando ahora. Su escala será doble, esto

es, de $\frac{1}{100.000}$, las líneas de separacion de los terrenos se trazarán geo-

métricamente cuando esto sea posible, pues el arbolado y el cultivo las ocultan con bastante frecuencia, el terreno terciario se señalará con dos colores y se incluirán otros accidentes. Mucho se habrá adelantado entonces para trazar el mapa agronómico siguiendo el plan de M. Jacquot, ingeniero de minas de Francia, en el mapa agronómico del partido (arrondissement) de Toul, departamento de la Meurthe.

Por la Junta de Estadística se ha repartido tambien una breve reseña geológica de la provincia de Avila y otra de la region siluriana de la de Leon, que se halla á la parte de poniente de la misma, ambas formadas por el mismo ingeniero.

Minas de Cartagena.—Las sociedades mineras tituladas *El Fraile* y *Buena-Union*, nos han remitido las memorias que respectivamente han leído en la junta directiva por el ejercicio de 1861 y de ellas extractamos los datos siguientes, que prueban el interés que tienen aquellas explotaciones.

La sociedad *El Fraile* ha arrancado en todo el citado año de las minas *San Juan Bautista*, *Primera* y *Diana* 257.699 quintales que han producido en venta la cantidad de reales vellon 509.753, resultando por consiguiente, por precio medio, 1 real 97 céntimos por quintal, habiendo estado los precios entre 30 céntimos de real y 30 reales, lo cual prueba el esmero con que allí se hace la clasificacion.

Los beneficios por todos conceptos obtenidos por la citada empresa han sido reales vellon 521.832,60 y los gastos 475.691: ha quedado, pues, una utilidad líquida de 46.141 con 30 céntimos.

Esta sociedad no descuida los trabajos de investigacion en la profundidad, á la vez que continúa los de desmonte en una escala gigantesca: dispone hoy de una estension superficial de 234.578 varas.

La sociedad *Buena-Union* que explota las minas *Belleza* y *Fortuna* ha arrancado en todo el año 606.500 quintales de mineral de todas clases que la han producido 1.242.791 reales y 59 céntimos, resultando como precio medio por un quintal 2 reales y 4 céntimos, y estando la escala de precios entre 125 reales un millar ó sea 12 y $\frac{1}{2}$ céntimos un quintal y 40 reales esta última unidad.

Los ingresos por todos conceptos han sido, incluyendo el saldo del año anterior que asciende á 8.494 reales con 30 céntimos, 1.252.505 con 88, y los gastos 984.096 con 15, quedando una utilidad líquida de 268.409,73.

Tambien esta compañía sigue con afan los trabajos de investigacion y

principalmente una galería con la cual quiere atravesar varias portenencias y que contaba en fin de 1861 375 varas de longitud.

Las minas de esta sociedad han producido desde 1847 á fin de 61 4.793.007 quintales de mineral, que han importado 10.704.297 reales 60 céntimos, habiendo desembolsado cada acción 20 reales y percibido 138,893,50.

Museo arqueológico minero.—Sabemos que el Ingeniero Gefe del distrito de Murcia, se ocupa de formar en Cartagena un Museo arqueológico en que figuren todos los objetos que se encuentren en las escavaciones y terreros antiguos, al lado de las colecciones de los diferentes minerales de aquella sierra. Este pensamiento ha sido favorablemente acogido, y tenemos entendido que muchas personas se han prestado á remitir á este Museo, en calidad de depósito, varios objetos de su propiedad encontrados al principiarse en aquel distrito los trabajos de explotación, como anforas, monedas, candiles, etc.

Aplaudimos sinceramente este pensamiento y no dudamos que podrá en poco tiempo reunirse una bonita colección de útiles de los antiguos mineros de aquellas sierras.

Ferrocarril minero.—El Ingeniero de minas D. José Navarro ha propuesto á los industriales del distrito de Cartagena la construcción de un ferrocarril, que sustituya al actual sistema de trasportes en carros y caballerías para los plomos, minerales y combustibles.

Calcula en 230.000 toneladas el movimiento que tendría este ferrocarril y comparando lo que hoy cuesta por la carretera y caminos ordinarios, deduce que asciende á 16 rs. la tonelada, siendo así que por el ferrocarril costaría solo 10,50 rs. Las 230.000 toneladas cuestan por el camino actual. 3.748.000
Por el ferrocarril costarían. 2.334.000

Diferencia á favor de este. 1.334.000

Esta diferencia, mas los productos de otras mercancías y movimiento de viajeros, deducidos los gastos parciales que ocasionaría la aproximación de los minerales, plomos, etc., al ferrocarril, darían, según dicho Ingeniero, un interés de 6,84 por 100 al dinero empleado, cuyo presupuesto total hace ascender á 14.926.461 rs. vn. para un trayecto de 6 leguas.

Aclaración de la ley de minas.—El diputado á Cortes Sr. Perez Caballero ha presentado al Congreso una proposición en demanda de una aclaración á la ley de minas, que en nuestro juicio no ne-

cesitaria, si se cumpliera como debe por las autoridades administrativas. Esta aclaración consiste en introducir entre el 1.º y 2.º párrafos del artículo 85, en que se previene que las industrias minera y metalúrgicas no podrán ser recargadas con contribución alguna ni con otro impuesto fuera de los expresados en la ley y que tampoco se exigirán derechos ni impuestos de ninguna clase á la circulación y espendición de minerales, el párrafo siguiente.

«Los hornos destinados á la calcinación de minerales que no tienen por sí valor alguno sin pasar por dicha operación, no podrán considerarse como artefactos fabriles, ni se les podrá imponer contribución por tal concepto mientras se limiten á calcinar el mineral de las empresas á que pertenezcan.»

En nuestro concepto, el Sr. Perez Caballero, ha querido librar á las calaminas de un impuesto arbitrario que indudablemente exigirá el fisco en la provincia de Santander, como se hace con otros varios distritos, faltando á lo terminantemente dispuesto en la ley al exigir contribución industrial por consumos y otras gavelas que son el cuento de nunca acabar y que pesan sobre la minería de nuestro país.

De todos modos hará el Sr. Perez Caballero un servicio á la industria si consigue la aclaración que pretende y sería completa si se refiriera á declarar exentos á todos los hornos de esa contribución industrial que les aboga, sobre la del 3 por 100 de los productos brutos.

Exposición de Londres.—La comisión nombrada en Francia para la presente exposición universal de Londres se compone toda de hombres especiales, entre los cuales se hallan seis individuos del Cuerpo de minas, que son MM. Combes, Senarmon, Regnault, Daubrée, Callon, Delesse y Rivot. El presidente M. Michel Chevalier y el inspector general M. Le Play, ambos consejeros de Estado, son también ingenieros de minas.

Nueva Revista.—Se ha comenzado á publicar una Revista anual de geología en Paris dirigida por los ingenieros de minas MM. Delesse y Laugel. La actual se refiere al año de 1860 y tiene 191 páginas. Con respecto á España se habla de los trabajos de los señores De Verneuil, Prado y Vilanova. Es del mayor interés para seguir los progresos de la ciencia. Se vende en casa de Dunod, Quai des Augustins, 49, en Paris. Hé aquí el orden adoptado en las materias que se tratan.

Preliminares.

Atmósfera, agua, hidrografía subterránea, corteza terrestre (orografía), movimientos del suelo, fenómenos volcánicos, sistemas de montañas.

*Rocas.***Propiedades generales.***Rocas propiamente dichas.*

Combustibles, aguas, rocas salinas, rocas calizas, rocas arcillosas, rocas feldespáticas, aerólitos.

Rocas metalíferas.

Aluminium, manganeso..... minerales diversos, pseudomorfismo, metamorfismo, origen de las rocas, edad de las rocas eruptivas.

Terrenos.

Paleontología, paleofitología, terrenos paleozóicos, terrenos mesozoicos, terreno caizoico.

Descripciones geológicas.

Europa, Africa, Asia, Australia, América septentrional, América meridional.

Paleontología.—El sábio paleontologista M. Barrande acaba de publicar dos nuevos folletos sobre la fama primordial.

M. D'Archiae ha comenzado su curso de paleontología y M. Daubréc el de geología en el Museo de historia natural de Paris.

Excursion geológica.—MM. De Verneuil y Lartet hijo, ayudante de M. Daubréc en el Museo de historia natural de Paris, acaban de llegar á Madrid para emprender una excursion geológica por el reino de Valencia, Aragon y Cataluña. Acaso en seguida el primero se resuelva á publicar un mapa geológico de España.

Escuela de minas de Paris.—Para la formacion del Boulevard de Sebastopol en Paris fué preciso demoler parte de las dos alas del hotel de la escuela de Minas, pero quedará mucho mayor que antes con las construcciones que se están llevando á cabo para colocar desahogadamente sus grandes y preciosas colecciones.

Por todos los articulos no firmados,

NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

RESEÑA

SOBRE

LA HISTORIA, LA ADMINISTRACION Y LA PRODUCCION DE LAS

MINAS DE ALMADEN Y ALMADENEJOS.

(CONTINUACION.)

Existian, sin embargo, en esta época, todos los vicios que el distinguido Ingeniero D. Casiano de Prado registra en estas autorizadas palabras: «Por desgracia durante mas de siglo y medio se desconoció de todo punto el régimen que exigian estos hornos. El azogue resultaba en los caños, pero no sin que una buena parte saliese por el atizadero y su chimenea, como lo manifestaba el daño que recibian los encargados de conducir el fuego, y otra por las chimeneas de las cámaras. El fuego tampoco se sabia templar. Casi siempre era escesivo, y se

Tomo XIII. N.º 288. (15 de Mayo de 1862). 19

»veían á veces en la necesidad de moderarle echando agua en el horno. La atmósfera del contorno se hallaba siempre tan cargada de vapores mercuriales, como se manifestaba bien en tiempo de lluvia, apareciendo blancos los planes y aun los tejados de las cámaras de enfrente, por el azogue que se fijaba entonces en ellos en pequeñísimos glóbulos pegados unos á otros. A cien varas de distancia de los hornos vieron Betancourt y Rio en el año de 1782 los mismos globulillos en los pétalos de las flores.»

«Las comunicaciones de los hornos con las cañerías debían tener la amplitud necesaria para dar salida á los gases y vapores desprendidos, y de tal modo se desatendía este punto esencial, que ya casi á fines del siglo pasado, para aumentar los productos sucedía á veces que se recargaban aquellos con mineral superior y el aumento no correspondía con mucho á este recargo. Era por otra parte muy difícil conservar perfectamente tapadas durante toda la operacion las junturas de 700 y 800 ó mas caños. Algunos de estos se rajaban y en plena corriente de vapor mercurial habia que renovarlos, lo cual no podia hacerse durante la noche, lo mismo que el retapar las junturas que á cada instante lo necesitaban porque los trabajadores se iban á sus casas, y el cerco de los hornos se cerraba, quedando dentro algunos perros mientras los individuos del resguardo de azogues velaban de la parte de afuera para mayor seguridad (1).»

«No habia en el año época fija para la destilacion, que se hacia en invierno ó en verano aunque hiciese un sol abrasador. A cada destilacion se desbarataban las cañerías, y los planes se cubrian de azogue revuelto con los hellines que se producen en la destilacion, mientras que muchos hombres y niños, y aun mujeres, se ocupaban en fregar los caños y en

(1) El mismo sistema se sigue hoy día para el resguardo del cerco de destilacion.

llevar los productos á brazo de un lugar á otro, causándose en todo grandes pérdidas (1).»

No obstante los vicios reconocidos en el método de destilacion, sensible es consignar que en mas de medio siglo de progresos en las ciencias físicas, que en 68 años de mejoras en los hornos de Bustamante, hemos adelantado muy poco, sino retrocedido, en la resolucion de este problema tan difícil como poco estudiado. En prueba de ello presentamos adjunto un estado de los esperimentos verificados en 1789 por el superintendente D. Gaspar Soler en los hornos nombrados San Carlos y San Sebastian. Comparado este estado con los de las destilaciones actuales (2) aparece que el rendimiento de los minerales á últimos del pasado siglo, era en la misma clase de hornos, de 0,54 por 100 mas que en el día. Dura prueba es someterse á las consecuencias de esta comparacion desconsoladora; atribuyámoslo, ya que no es posible á otra cosa á la mayor precision y esmero en la ejecucion de un ensayo; á la falta de exactitud en el peso de los minerales que actualmente se someten á la destilacion; á la mayor riqueza, tal vez, de los que en tiempo del Sr. Soler sufrieron aquel exámen.

Las innovaciones realizadas en estos hornos por un Consejero de minas hácia el año 1784, no han llegado hasta nosotros á pesar de sus pomposas ofertas; pero de algunos escritos de aquel tiempo se infiere que bajo la misma forma de los hornos de Bustamante, se establecieron otros mas económicos que, segun relacion del citado Consejero, rendian 5 á 6 por 100 mas sobre los anteriores. El silencio que reina sobre este importante asunto en los documentos de aquel tiempo, en que el hecho mas insignificante quedaba siempre consignado en los prolijos y embarazosos trámites de un espediente gubernativo, debe ha-

(1) MINAS DE ALMADEN.—*De su constitucion geológica, etc.*

(2) Véase la Memoria publicada de Real orden.

cernos sospechar que, aun cuando esos nuevos hornos hayan sido contruidos, nunca pudieron llenar las aspiraciones que su autor

Ensayos practicados en los hornos de San Carlos y San Sebas-

		CARGOS DE		
		Metal.	Solera.	China.
		Arbs.	Arbs.	Arbs.
S. CARLOS.....	Primer experimento.	160	160	357
	Segundo id.	160	160	357
	Tercero id.	160	160	357
	Cuarto id.	160	160	357
	Término medio. . . .	160	160	357
S. SEBASTIAN..	Primer experimento.	120	160	357
	Segundo id.	120	160	357
	Tercero id.	120	160	357
	Cuarto id.	120	160	357
	Término medio. . . .	120	160	357
Término medio de ambos hornos. .		140	160	357

El apartado de los minerales, el modo de verificar las cargas de los hornos, duracion del fuego, limpia de aludeles, etc., tal cual nos lo describe Hoppensak á últimos del pasado siglo (1), es con corta diferencia la misma que se practica en el

(1) *Journal des mines*. Tomo VI.

se prometiera, siendo tan escasa su importancia como efimera ha sido su existencia.

tian en el año de 1789, por disposicion de D. Gaspar Soler.

MINERAL.				Consumo de monte.	Azogue obtenido.			Rendimiento por 100.
Vacisco.		TOTAL.			Arrobas.	Qts.	Libs.	
Arbs.	Libs.	En arbs.	En qts. arbs.					
125	»	802	200 50	345	15	44	6	7.702
125	»	802	200 50	364	14	14	4	7.053
125	»	802	200 50	375	15	97	»	7.965
125	»	802	200 50	375	15	97	»	7.965
125	»	802	200 50	365	15	38	2	7.671
125	»	762	190 50	300	14	8	12	7.391
125	5	762	190 50	315	12	28	»	6.446
125	»	762	190 50	330	14	85	»	7.795
125	»	762	190 50	330	14	85	»	7.795
125	1	762	190 50	319	14	1	11	7.355
125	»	782	195 50	342	14	69	14	7.515

dia, por cuya razon lo omitimos en esta Reseña. Habia en su tiempo diez y seis hornos de destilacion en el cerco de Buitrones. El monte bajo necesario para una operacion tenia de coste, por todos conceptos, de 120 á 160 reales. En la época de este director aparece la invencion de los frascos de hierro dulce destinados al envase del azogue, recipientes que, si bien adolecen de graves inconvenientes, venian á sustituir á los bal-

deses, mucho mas imperfectos todavía , pero que solo despues de muchos años en que la metalurgia del hierro hizo fabulosos progresos reduciendo los precios de las nuevas vasijas y en que fué preciso luchar tambien con los hábitos de la rutina, cedieron definitivamente su antiguo puesto al nuevo sistema de envase (1).

A principios de este siglo brilló para gloria de Almaden , y por desdicha suya, el distinguido ingeniero D. Diego de Larrañaga. Pronto conoció el génio de este hombre , tan laborioso como desgraciado, la necesidad de reformar el sistema de destilacion, dedicándose desde su llegada al Establecimiento á hacer repetidos ensayos sobre las pérdidas de azogue en los hornos de Bustamante. Dispuso para esto un aparato en la chimenea correspondiente al vaso del horno, á fin de recoger una parte de la llama y humo que sale por este punto, obteniendo en el primero de sus esperimentos 8 libras de azogue, 4 en el segundo y solamente algunas onzas en otros varios. Estos resultados le indujeron á variar la disposicion de las cargas y el éxito obtenido le condujo á las siguientes importantes deducciones: 1.ª que las pérdidas indicadas provienen de las primeras capas de mineral que se colocan en el horno. 2.ª que cuando el mineral de estas capas es mas rico, la pérdida es tambien mayor. 3.ª, que

(1) En la Escuela Especial de Minas de Madrid, existe un frasco, prismático, perfectamente batido y modelado, cuya cabida es próximamente la de los actuales que se emplean en Almaden, con las siguientes inscripciones: En el tapon: *hierro batido*. En una de las caras: *Inventado por D. José Pizarro para conducir á Indias los azoques de S. M. y en consecuencia: por Real orden fecha 14 de Junio de 91 se le confirió la construccion de 90.000 iguales*. En la cara opuesta dice: *Al Excmo. Sr. D. Diego Gardoqui*.

Corte.

Fecit Pizarro.

En la base superior, ligeramente piramidal, están grabados en cada una de sus caras, los caracteres siguientes: *C. IV.—Rey.—Año.—1791*.

el único medio de evitarlo enteramente es el de colocar rocas estériles en el suelo del horno.

Dedicóse tambien Larrañaga á examinar los hollines de las chimeneas de las camarelas y averiguó igualmente la pérdida de algun azogue que no pudo determinar por sus muchas ocupaciones en aquel Establecimiento y especialmente por el desempeño de las cátedras de laboreo de minas poco tiempo antes establecidas (1).

Hé aquí, que, iniciado á principios de este siglo el importantísimo estudio del beneficio de los minerales de azogue; de ese estudio que, segun la espresion de un qumico distinguido, reclama hace mucho tiempo ser el único objeto de la aplicacion de un hombre; de ese estudio, en fin, para el que parece se han borrado los gigantescos adelantos de la física moderna. ¡Lástima grande que el génio observador de Larrañaga haya tenido para desarrollar los gérmenes de su trabajo, el suelo ingrato del Establecimiento de Almaden y que el fruto de sus afanes haya sido el silencio de la posteridad!

Con el objeto de estudiar esta parte de la metalurgia á que este Director con tanto afan se habia consagrado, pasó á las minas de Idria pensionado por el Gobierno, y á su regreso á Almaden pudo instalar, no sin grandes dilaciones y contrariedades, dos hornos análogos á los que habia visto en aquel punto. Pero á causa de las dificultades que se le opusieron para adquirir los detalles y dimensiones del modelo, se vió precisado á tomar de los hornos de Bustamante una de sus principales partes, cual es el vaso ó *recipiente*, importando solo de los de Idria las cámaras de condensacion, que allí sustituyeron á los antiguos aludeles tomados de España. Estos hornos de Idria empezaron á marchar en 1.º de Diciembre de 1806, dedicándose Larrañaga al estudio de su buen régimen, estableciendo algunas innovaciones importantes y meditando otras, no solo en los nuevos aparatos, sino tambien en los antiguos. Los acontecimientos políticos de 1808 vinieron á paralizar estos ensayos,

(1) *Anales de ciencias naturales*. Tomo IV. Madrid, 1801.

á destruir estos proyectos, y á envolver á su infatigable y ma-logrado autor en una causa criminal cuya sustanciacion fué la inocencia y la muerte del procesado! (1).

Tal cual D. Diego Larrañaga habia dejado la destilacion en el citado año, continuó hasta el de 1822 en que, habiendo sido destinado como visitador y superintendente en comision el distinguido profesor de Química D. Domingo García Hernandez, Ministro de la Junta general de Comercio, Moneda y Minas, hizo se encargase de la misma faena el ingeniero D. José de Larrañaga. El nuevo delegado cumplió dignamente su cometido por conocer á fondo las necesidades de aquel servicio habiendo auxiliado los estudios de su hermano; pero no logró plantear sus reformas sin esa oposicion ciega y sistemática que presenta doquiera el espíritu rutinario y que en el Establecimiento de Almaden, es el obstáculo mas poderoso para su prosperidad y desarrollo.

Las reformas introducidas por Larrañaga afectaron principalmente á la parte económica del sistema, obteniendo cuantiosos ahorros por la disminucion de las horas de fuegos, la reduccion de materiales y mano de obra en el levante de los aludeles, operacion que, como queda dicho se hacia antes al fin de cada operacion ó *cochura* y que este ingeniero prescribió cuando menos á cada treinta dias. Modificó ventajosamente el piso ó asiento de las cañerías (planes); la forma y dimensiones de los aludeles, abriendo en el punto mas á propósito de cada uno un pequeño agujero para dar paso al azogue en el largo período entre cada dos levantes, y redujo, por fin, á 20 el número de cañerías en lugar de 24 que antes tenia cada par de hornos.

«El sistema de destilacion así modificado en los hornos antiguos, dice D. Casiano de Prado en su citada obra, se sometió á prueba en cuatro pares, sin que se ofreciese objecion alguna razonable á sus opositores. Pero á poco sobrevino un

(1) Este ingeniero introdujo tambien la elaboracion del bermellon artificial.

«cambio político y hubo una de esas reacciones que en España »todo lo arrasan, sin que queden á salvo de sus desbarajustes »ni aun las cosas mas estrañas á la política. D. José Larrañaga fué hechado del cerco de destilacion, y por poco no pierde »el empleo, de que estuvo privado algunos años, por sus opiniones, por nada. ¡Cosa estraña! Aquellas modificaciones en »el método de beneficiar los minerales ya no podian menos de »ser desventajosas con otro sistema de gobierno. Preciso es decir, sin embargo, que se dispuso en 1824 se hiciesen »pruebas, sin duda para desvanecer todos los escrúpulos, para »vacillar todas las hablillas. Con el objeto de que las operaciones »ofreciesen una completa confianza, mandóse esta vez que asistiese á ellas un escribano, acaso por no hallar factible pudiese »venir á responder de su exactitud un Dalton, un Dulong ó un »Berzelius.»

«A pesar del mal resultado que dieron las contrapruebas, »es lo cierto que paulatinamente y como á la sordina algunas »modificaciones se fueron introduciendo; y no el año de 1834 se »resolvió su adopcion definitivamente; aunque con leves variaciones, á todo lo cual contribuyó D. Fernando Caravantes, director que era de las minas desde el año de 1826.»

Debe llamar la atencion de los hombres que se interesan por la prosperidad del Establecimiento de Almaden, esa oposicion subrepticia á todo género de innovaciones y de adelantos en la obtencion de sus productos. Sin investigar ahora las causas de esta oposicion, no podemos menos de señalarla al citar los ensayos del Sr. Larrañaga, porque aun en nuestros dias se ha visto reproducida al verificar otros esperimentos del mismo género. Sin duda en esas mismas causas encontraremos la razon de la indiferencia y del olvido en que han caido las mejoras indicadas por el entendido ingeniero D. Ramon Pellico en los hornos llamados de Idria (1). Apreciadas por el Gobierno de S. M. sus muy justas observaciones en la modificacion de aquellos aparatos, con-

(1) *Anales de Minas*.—Tomo III, pág. 163.

signáronse en el presupuesto del Establecimiento varias cantidades para la realizacion de este urgentísimo proyecto. Estas cantidades fueron distraidas de su objeto y el importante estudio del Sr. Pellico, publicado hace doce años, quedó circunscrito á las páginas de nuestros *Anales de minas* como un padron de nuestra indolencia y nuestro abandono por la mas preciosa finca del Estado.

Tal es la situacion actual del beneficio de los minerales en Almaden. Dejaremos para otro lugar las graves reflexiones que nos sugiere demostrando la imposibilidad de mejorarle sino se adoptan otras disposiciones que las seguidas hasta ahora en la marcha facultativa de aquel Establecimiento.

CAPITULO V.

LIMITES DE LA CONTABILIDAD DE ALMADEN.—LIBROS NECESARIOS.—DIVISION DEL DIA PARA LOS EFECTOS DEL SALARIO.—CLASIFICACION DEL TRABAJO.—ESPLICACION DE LAS GUIAS.—SU UTILIDAD.—PERIODOS DE ABONOS.—PLAN GENERAL DE JORNALES.—ESPEDIENTE DE SUBASTAS.—LIBRETTAS DE MARCOS, MEDIDAS Y AJUSTES.—PLAN GENERAL DE ESCAVACIONES Y MAMPOSTERIAS.—CONTRATOS DE EXTRACCIONES, INTRODUCCIONES Y DESAGÜES.—RELACIONES QUE ORIGINAN.—DOCUMENTACION DE LAS MINAS.—ALMIJAREROS.—CUARTOS DE HERRAMIENTAS.—NOMINA GENERAL DE PAGO.—SENTADURIA DEL CERCO DE SAN TEODORO.—SU DOCUMENTACION.—ALMACEN PRINCIPAL.—ENTREGA DE EFECTOS.—CERCO DE BUITRONES.—DOCUMENTACION DE SUS SERVICIOS.—PLAN DE EXISTENCIAS DE MINERALES Y AZOGUES.—GUARDA-ALMACEN DE AZOGUES.—FACTORIA.—SU DOCUMENTACION.—HOSPITAL.—DIVISION DE LAS ESTANCIAS.—DEPOSITARIO DE GRANOS Y POLVORA.—DOCUMENTACION CON LAS OFICINAS SUPERIORES.—ARCHIVOS.

El Establecimiento de Almaden está destinado exclusivamente á la elaboracion de un artículo industrial, perteneciendo á otras oficinas del Estado su espendicion, la recaudacion de sus productos y la apreciacion de las pérdidas ó las utilidades. Queda pues, reducida la contabilidad del primero á llevar cuenta del ingreso de caudales y de la inversion de estos determinando el costo de cada uno de los diferentes servicios, así como el del producto obtenido al pie de fábrica.

La contabilidad de caudales exige un libro diario en donde se consigna el movimiento de fondos, un libro mayor para la ordenada clasificacion de los asientos del diario y varios libros auxiliares de 1.º, 2.º y 3.º orden por el gran número de faenas y cuyo objeto es la simplificacion de las operaciones de los dos primeros. Estos libros auxiliares, en donde constan con todos los detalles necesarios, los devengos que tienen lugar contra el Establecimiento; se llevan bien en oficinas subalternas, cuya ocupacion principal es la de redactarlos, bien directamente por la contaduría. En los primeros se comprenden los devengos

ocasionados en todos los trabajos del Establecimiento ; en los segundos los de sueldos, pensiones y gastos ordinarios , con los resúmenes de los libros auxiliares y demás documentos que se necesitan para preparar los asientos del diario.

El día se divide de dos modos distintos: en 4 entradas de 6 horas para los trabajos interiores , y en día natural ó de sol á sol para los exteriores. El trabajo ejecutado en cada una de estas divisiones se reputa como un jornal. En las faenas de la superficie pueden devengarse medios jornales.

Hé aquí , en estas faenas , las horas diarias de trabajo en los diferentes meses del año.

MESES.	POR LA MAÑANA.		POR LA TARDE.		Horas diarias de trabajo.
	Entrada.	Salida.	Entrada.	Salida.	
Enero.....	7	12	1½	4½	8
Febrero.....	6½	12	1½	5 (1)	9 y 9½
Marzo.....	6	12	2	6	10
Abril.....	5½	12	2	6½	10½
Mayo.....	5	12	5	7	10½
Junio.....	5	12	5	7	10½
Julio.....	5	12	5	7	10½
Agosto.....	5½	12	5	6½	9½
Setiembre...	6	12	2	6	9½
Octubre.....	6½	12	1½	5½	9½
Noviembre..	7	12	1½	5	8½
Diciembre...	7	12	1½	4½	8

(1) Hasta el 15, y á las cinco y media el resto del mes. Desde Abril hasta Setiembre, ambos inclusivos, se rebaja media hora de trabajo para el almuerzo , de ocho á ocho y media de la mañana.

(Se continuará).

SOBRE EL ACERO.

(CONCLUSION).

Los estudios de M. Frémy , que tienden á modificar tan profundamente las ideas actuales sobre la composicion y la naturaleza del acero , no podian menos de suscitar un gran número de observaciones por parte de los metalurgistas ó de los teóricos. En la sesion del 1.º de Abril de 1861 , la Academia de Ciencias recibió con este motivo diferentes comunicaciones muy dignas de llamar la atencion , y que vamos á presentar en conjunto.

Para ordenar esta esposicion , distinguiremos , entre estas comunicaciones , las que confirman de una manera mas ó menos completa la teoría formulada por M. Frémy , esto es, que el acero no es un simple carburo de hierro , como se admite generalmente , sino un nitro-carburo , ó sea una mezcla de nitruro y de carburo de hierro , y las que se han presentado como contrarias á esta teoría.

Entre los hechos confirmatorios de la opinion de M. Frémy , se recuerda que la fabricacion del acero por medio del gas de alumbrado ha sido puesto en práctica en Inglaterra , hace ya mas de 20 años. Un industrial inglés de relevante mérito , Mac-Intosch , de Glasgow , bien conocido como inventor de los procedimientos que han permitido aplicar el caoutchouc , reducido en láminas muy delgadas , á la fabricacion de los tegidos impermeables ; es tambien inventor de un método de fabricacion del acero , que consiste en mantener las barras de hierro , llevadas á la temperatura del rojo , en una corriente de gas del alumbrado. No es esto como se ve , mas que la primera parte del procedimiento empleado por M. Frémy , que consiste en someter el hierro , primero á una corriente de gas del alumbrado , despues á una corriente de gas amoniaco. El procedimiento de Mac-Intosch se halla descrito en estos términos en el *Tratado de Química de Berzelius*.

•En lugar de cementar el hierro en el carbon en polvo , Mac-Intosch prepara el acero de cementacion calentando el metal en una corriente

«lenta de gas hidrógeno carbonado análogo al que sirve para el alumbrado. Por este medio, el hierro se convierte pronto en acero; continuando calentando, despues de haber tapado la abertura que da acceso al gas, el carbono se distribuye con mas uniformidad. El metal descompone el gas, se apodera de una parte de su carbono, y concluye por trasformarse en fundicion, si la operacion se continúa.»

En el artículo *Acero*, escrito en 1849, por M. Gantier de Claubry, en el *Diccionario de la industria* (10 volúmenes en 8.º), se lee:

«Hace algunos años que, en Inglaterra, M. Mac-Intosch ha ideado un procedimiento muy ingenioso para fabricar el acero. En vez de cementar el hierro, le sometia á la accion del hidrógeno carbonado, que inyectaba en los crisoles elevados á una temperatura conveniente. El acero obtenido era de muy buen grano y de buena calidad; sin embargo, este procedimiento no se ha seguido.»

El procedimiento de Mac-Intosch, privilegiado en Inglaterra, fué tambien privilegiado en Francia; se aceraba el hierro introduciéndole simplemente en las retortas destinadas al gas del alumbrado. Pero segun resulta de las líneas precedentes del *Diccionario de la industria*, este procedimiento no dió, al menos en Francia, buenos resultados.

En 1853, un metalurgista inglés, M. Saunderson, poco satisfecho de la teoría sobre la formacion del acero, emprendió nuevas esperiencias, que arrojaron nueva luz sobre la formacion y la composicion de esta sustancia metálica. M. Saunderson observó que el carbon no es suficiente para producir por sí solo la cementacion, y que el concurso mútuo de una materia carburada y de otra nitrogenada son indispensables para trasformar el hierro en acero. El procedimiento de M. Saunderson consistia en someter el hierro á la accion del gas del alumbrado (hidrógeno bicarbonado) y del gas amoniaco. Este es, como se ve, exactamente el sistema recomendado por M. Frémy. La semejanza es tan palpable que nos parece útil, para hacer justicia á cada uno, y no negar á un sábio extranjero sus títulos el descubrimiento que nos ocupa, presentar con exactitud los estudios hechos en 1853 por el fabricante inglés. M. Nicklés, que da periódicamente en el *Diario de farmacia* el análisis de los

trabajos químicos publicados en el extranjero, indicaba del modo siguiente, en el mes de Octubre de 1859, en este diario (tomo XXXVI, pág. 310), el resultado de las esperiencias de M. Saunderson:

- «1.º El hierro de forja calentado en presencia del polvo de carbon no se trasforma en acero.
 - »2.º La trasformacion se verifica cuanto tiene acceso el aire atmosférico.
 - »3.º El óxido carbónico puro no tiene accion sobre el hierro.
 - »4.º El amoniaco ó el nitrato amónico son incapaces de acerar el hierro.
 - »5.º Lo mismo sucede con los diversos hidrógenos carbonados empleándolos puros.
 - »6.º Pero el hierro es acerado cuando se hace intervenir el amoniaco y el gas oleífico.
 - »7.º La trasformacion puede efectuarse por el amoniaco puro ó la sal amoniaco, cuando se emplea un hierro carburado.
 - »8.º El potasio ó su vapor no producen ningun efecto; pero producen acero cuando se emplea el cianuro de hierro ó de potasio.
 - »9.º El cianuro de potasio puro obra del mismo modo que el cianoferruro, lo que prueba que el principio activo no reside en el hierro del cianoferruro; de donde el autor concluye que la trasformacion no tiene lugar sino con la condicion de un concurso simultáneo del carbono y del nitrogeno.
- »M. Saunderson añade que se encuentra nitrogeno en donde quiera que el hierro pasa al estado de acero; pues las cajas de cementacion no están suficientemente cerradas para escluir la presencia del aire y por consiguiente del nitrogeno que contiene. Recuerda con este motivo el papel de las recortaduras ó tiras de pellejo, las virutas de cuerno y trozos de carbon animal, que se emplean frecuentemente en la confeccion del acero. Este cuerpo no se obtiene introduciendo un hierro enrojecido en el aceite de olivas puro, pero sí en el sebo, precisamente porque este último está nitrogenado, á causa de las membranas animales que contiene, mientras que el aceite de olivas está exento de nitrogeno.
- »Si los análisis de acero hechos hasta el dia no justifican la presencia del nitrogeno, consiste, dice el autor, en que estos mismos análisis han sido mal ejecutados, ó se han hecho bajo la influencia de ideas preconcebidas.»

Hé aquí casi todo el conjunto de opiniones que M. Frémy ha desenvuelto ante de la Academia de Ciencias.

Como notable hecho industrial, que confirma todavía los datos de M. Frémy sobre la composición del acero, es justo también recordar que desde el año 1857, el Conde de Ruolz, en unión con M. Fontenay, ingeniero de un mérito distinguido, obtuvo grandes masas de acero por medio de un compuesto nitrogenado y carburado, es decir, de un cianuro.

Los hechos siguientes resultan de la nota dirigida por MM. de Ruolz y de Fontenay á la Academia de Ciencias:

1.º Los procedimientos de MM. Ruolz y de Fontenay constituyen desde el mes de Abril de 1860 una explotación en grande escala en las fábricas metalúrgicas de Flize y de Bontancourt (Ardennes). 2.º Los aceros obtenidos por este medio son el objeto de ensayos que establecen su superioridad sobre los aceros de primeras marcas de Inglaterra en la baratura de los precios.

Así es que MM. Ruolz y de Fontenay habían ya realizado prácticamente los hechos espresados por el capitán Caron, quien ha propuesto, en muchas memorias sometidas á la Academia de Ciencias, fabricar el acero por medio de los cianuros alcalinos y en particular del cianuro amónico, y había probado antes que M. Frémy la utilidad, para la producción del acero, de la doble intervención del carbono y del nitrógeno, puesto que un cianuro no es otra cosa que un compuesto en que entran estos dos elementos.

Hemos creído deber agrupar todos los hechos precedentes como un testimonio en favor de la opinión emitida por M. Frémy en cuanto á la composición del acero. Hubiera sido de desear que M. Frémy hubiera indicado en su Memoria estos mismos hechos, mas no hemos citado las comunicaciones de estos diversos autores como cargo al sábio académico por este olvido; en efecto, M. Frémy está muy lejos de haberlos pasado todos en silencio, puesto que ha citado los trabajos de M. Saunderson, que son los que tienen mayor analogía con sus propios estudios. Por otra parte, estos estudios de M. Frémy son exclusivamente científicos, y el final de su memoria, es sobre este punto una

declaración muy noble, y que debe aumentar el reconocimiento que la industria le deberá por el gran paso que ha dado en la cuestión de los aceros.

«Que los industriales que fabrican el acero, dice M. Frémy, por medio de los cianuros, del gas del alumbrado, de las defecaciones animales, ect., no crean que mis publicaciones sobre el acero pueden rebajar el mérito de sus descubrimientos. Para confirmar mis opiniones, me complazco en dar á conocer las aceraciones conseguidas por otras personas antes que por mí con el auxilio de los cuerpos nitrogenados, y conozco demasiado bien la habilidad de nuestros fabricantes para no hallarme persuadido de que harán excelentes aceros cuando la ciencia les haya dado la verdadera constitución de los cuerpos que desean obtener. A este objeto importantísimo tienden mis esfuerzos.»

Entre las comunicaciones dirigidas á la Academia de Ciencias en la sesión del 1.º de Abril de 1861, y que han sido presentadas por sus autores como en desacuerdo con la teoría de M. Frémy, debemos mencionar las de M. E. Jullien y M. Caron.

Desde 1852, M. E. Jullien, ingeniero distinguido, y que se ha dado á conocer como tal por uno de los mejores tratados que poseemos sobre máquinas de vapor, ha presentado muchas memorias sobre la composición de los aceros. M. E. Jullien es partidario de la antigua teoría, que considera el acero como un simple carburo de hierro; pero da á esta teoría un nuevo giro y un carácter eminentemente científico. Según él, el acero no consiste en una simple combinación del carbono y del hierro, sino en una disolución del carbono en este metal. De esta consideración M. E. Jullien deduce consecuencias nuevas y del mayor interés. No es en los extractos de estas memorias, dirigidas en estos últimos años á la Academia de Ciencias por M. E. Jullien, donde es menester buscar la exposición y el desarrollo de su opinión sobre la naturaleza del acero. Este sábio ingeniero ha publicado en 1861 un tratado completo sobre la metalurgia del hierro, en el cual, entre sus ensayos personales sobre la naturaleza de la cementación, se halla una exposición estensa de todas las cuestiones relativas á la extracción del hierro, á la fabricación de la fundición, del hierro y del acero.

Con el título de *Nueva teoría sobre la cementación*, el capi-

tan Caron ha leído, en la sesión del 1.º de Abril de la Academia de Ciencias, una memoria en la cual combate directamente los hechos presentados por M. Frémy. M. Caron no admite la presencia del nitrógeno en los aceros. Parece haber tomado como punto de partida de su trabajo esta conclusión de un químico alemán, M. Marchand, que termina de este modo una memoria inserta en 1850 en el *Journal für praktische Chemie*: (Diario de química práctica). «Si hay nitrógeno en el acero, necesariamente pertenece á materias mezcladas con el hierro, materias que forman la misma parte integrante del metal que las escorias que con él se encuentran mezcladas.» Difícil parece sostener una aserción de tal naturaleza en presencia de los hechos recientemente descubiertos por M. Frémy, en presencia sobre todo del notable experimento por el cual obtiene un desprendimiento de amoníaco sometiendo á una corriente de hidrógeno todas las variedades de acero. Este desprendimiento de amoníaco ¿no demuestra de un modo concluyente la presencia del nitrógeno en el acero? Sorprende ver á M. Caron disputar la existencia del nitrógeno en este producto metálico, cuando se sabe que el procedimiento recomendado por él mismo, para la producción del acero, consiste en hacer uso de los cianuros, y aun del cianuro amoníaco, sustancia eminentemente nitrogenada. M. Caron, que cementa con los cianuros, no admite la existencia del nitrógeno en los aceros, cree que estos cianuros pierden su nitrógeno á una temperatura muy elevada. M. Caron añade que el hidrógeno protocarbonado (gas de pantanos) cementa aun mejor que los cianuros. Pero en este caso el producto que se obtiene es la fundición blanca y no el acero, y, si se produce un poco de acero ¿no puede provenir de que el hierro contenga algo de nitrógeno? Por último, en vista de los trabajos de M. Caron, que tan señalada influencia han ejercido en los estudios de que actualmente es objeto el acero, y que hicieron entrever el papel del nitrógeno en la reacción, á consecuencia del empleo de los cianuros para la cementación del hierro, no se comprende que el autor niegue la presencia del nitrógeno en los aceros.

A estas críticas, á estas diversas observaciones, M. Frémy

contesta prosiguiendo sus estudios y haciendo conocer nuevos experimentos, que responden á las objeciones formuladas contra estas ideas, y que aclaran mas y mas la cuestión. M. Frémy habia probado que no puede obtenerse el acero sino en presencia del nitrógeno, y que todos los fabricantes hacian (usaremos sus mismas palabras) *nitrocarburo de hierro* sin saberlo; habia probado tambien que el grado de aceración es proporcional á la cantidad de nitrógeno que se da al hierro. En la sesión del 1.º de Abril de la Academia de Ciencias, ocupada casi toda entera en la discusión de esta cuestión fundamental, M. Frémy leyó una nueva memoria, en la cual prueba que se destruye el acero quitándole el nitrógeno. Presenta á la Academia una lámina de acero fundido, de la cual solo una parte habia sido sometida á la acción de una corriente de gas hidrógeno, manteniendo el metal á la temperatura del rojo. La operación habia durado tres horas, y durante todo este tiempo, el acero desprendió constantemente vapores amoniacales, y probablemente otros alcalis nitrogenados, cuyo vapor poseia un olor de cuerno quemado. La parte de la lámina que habia sufrido la influencia del hidrógeno, y que habia perdido su nitrógeno, estaba enteramente *desacerada*; estaba trasformada en hierro dulce de una maleabilidad sorprendente, no pudiendo ser modificada por el temple, mientras que la parte de la lámina que no habia sido *desnitrogenada*, habia conservado todos los caracteres del acero.

La constitución del acero parece determinada hoy dia, gracias á los estudios de M. Frémy, por la síntesis y por el análisis; puede, pues, decirse que se *acera* el hierro nitrogenándole en presencia del carbono, y que se le *desacera desnitrogenándole* por el hidrógeno.

Contra la teoría de la presencia del nitrógeno en los aceros, se habia hecho la siguiente objeción, bastante fundada en nuestro concepto, á saber, que la mayor parte de los aceros de que la industria hace uso, se fabrica por medio de un procedimiento que parece escluir la posibilidad de toda intervención de un compuesto nitrogenado. La trasformación del hierro en acero se hace en cajas llamadas de *cementación*, limitándose á calentar las barras de hierro en medio de una masa de carbon pul-

verizado. Aquí se vé el manantial del carbono, pero ¿dónde se halla el origen del nitrógeno? M. Frémy ha puesto especial cuidado en salvar esta objeción. Según él, y como Sander son había ya anunciado, como dejamos dicho más arriba, el aire circula constantemente en las cajas de cementación, y el nitrógeno del aire se fija en el metal durante su paso á través de la masa carbonosa. Esta circulación del aire en las cajas de cementación exigiría, quizá, pruebas más directas que las presentadas por M. Frémy, que se limita á citar con este objeto el testimonio de M. Boussingault. Por grande que sea la autoridad de este químico, hubiéramos deseado una experiencia *ad hoc* ejecutada por el autor. M. Frémy invoca una consideración más concluyente, cuando asegura que todos los carbones procedentes de materias orgánicas, como el que se emplea en las cajas de cementación, retienen siempre nitrógeno. Ha sometido á una corriente de gas hidrógeno un carbon procedente de una materia orgánica nitrogenada, y bajo la influencia del hidrógeno, este carbon ha desprendido amoníaco durante largo tiempo. Esta experiencia prueba que las sustancias orgánicas nitrogenadas, como lo son las que constituyen los tegidos de los animales, y los de los vegetales, dejan por la calcinación un carbon nitrogenado, que puede muy bien, por una combustión lenta como la que se verifica en las cajas de cementación, desprender este nitrógeno en estado de amoníaco bajo la influencia del hidrógeno ó del vapor de agua. El carbon nitrogenado sería, pues, una especie de almacén ó depósito del nitrógeno útil á la cementación, y su descomposición se verificaría con una lentitud conveniente á la operación misma, y que puede ser una de las condiciones para la bondad del producto.

La presencia del nitrógeno en el carbon explica ciertas prácticas de los talleres, y al mismo tiempo el oficio de las materias orgánicas que se añaden muchas veces al carbon de las cajas de cementación. Todos los cuerpos orgánicos que pueden producir una aceración rápida, tales como el cuerno, el hollín, el cuero, las defecaciones de los animales, son, en efecto, los que dan carbones más nitrogenados.

La existencia del nitrógeno en las circunstancias que nos

ocupan, explica otro hecho de la práctica muy curioso: el carbon de las cajas de cementación que se ha calentado durante cierto tiempo, *se desvirtua* y tiene que ser remplazado por carbon nuevo. La teoría antigua, que atribuía al carbono una influencia esclusiva en la cementación, no explicaba este hecho observado en la práctica, y que hoy se interpreta perfectamente conforme á las nuevas ideas emitidas por M. Frémy.

Así, el nitrógeno para la aceración será suministrado, según M. Frémy, por el aire y por el carbon de leña, que se encuentra siempre nitrogenado.

Pasaremos por alto diversos hechos y consideraciones teóricas que se encuentran en esta última memoria de M. Frémy, para llegar á una nueva observación de este químico que interesa á la metalurgia.

«¿Existen, dice M. Frémy, como lo admiten hoy gran número de metalurgistas, *minerales de acero*, que contienen un cuerpo desconocido para los químicos, que daría á ciertos aceros sus excelentes cualidades? ¿Estáramos fatalmente condenados en Francia á pedir al extranjero aceros cementados y fundidos de primera calidad? ¿Podremos producir fundiciones que den por el pudlage aceros semejantes á los de Alemania? Numerosos análisis y operaciones sintéticas hechos en mi laboratorio de muchos años acá, me permiten responder inmediatamente á estas diferentes cuestiones.»

Según M. Frémy, el hierro, para convertirse en acero, debe ser de una pureza absoluta, exento de fósforo, de azufre y silicio. El nitrógeno no puede ejercer su acción *acerante* sobre un metal que contiene azufre ó fósforo, y en vano se trataría de acerar un hierro en tales condiciones.

«Muchos de nuestros fabricantes franceses, añade M. Frémy, han llegado á producir excelentes aceros, pero les diré que aun falta mucho que hacer. No se crea que ciertos países poseen exclusivamente el privilegio de una fabricación de acero de calidad excepcional; esta perfección se debe al empleo de primeras materias muy puras; tenemos en Francia minerales que convienen perfectamente á la fabricación del acero; purificad los hierros, dad á la fabricación de la fundición una regularidad que no siempre presenta; no consideréis como acero una mezcla de hierro y de fundición. No trateis de acerar hierros impuros, ó de afinar

»fundiciones cargadas de cuerpos extraños, porque entonces la aceración no presentará seguridad alguna; bajo la influencia de los gases de la combustión, estos aceros se descompondrán fácilmente, perderán su nitrógeno y su carbono, y volverán al estado de hierro.»

Tales son los hechos nuevos contenidos en las memorias de M. Frémy, y todo el mundo convendrá en que el conjunto de las investigaciones de este químico, que viene felizmente á explicar ó completar un gran número de hechos adquiridos en la práctica ó enunciados por la teoría, debe arrojar inmensa luz sobre la fabricación industrial de los aceros.

Los adversarios de M. Frémy, y en particular el capitán M. Caron, han respondido á los nuevos hechos aducidos por M. Frémy, apoyándose en lo cortísima que es la cantidad de nitrógeno, que se encuentra en los aceros, para contradecir la eficacia que se quiere dar á este cuerpo en la aceración. Según los adversarios de la teoría de M. Frémy, este nitrógeno sería puramente accidental, y de ningún modo inherente á la constitución del acero. Los análisis cuantitativos que se han hecho con este objeto, demuestran en efecto, que el nitrógeno no existe sino en cantidad infinitesimal en los aceros. Otros químicos, M. Mène, M. Bouis, M. Boussingault, han dado á conocer los resultados de nuevas observaciones, que vienen en apoyo de la teoría de M. Frémy. En el estado de incertidumbre, en que por el momento se encuentra una cuestión tan delicada, y en presencia de tantos hechos tan contradictorios es bien difícil saber de qué lado está la verdad. Los trabajos de laboratorio, únicos hechos hasta ahora, son insuficientes para decidir este litigio. En el gran teatro de la explotación práctica es en donde en último caso deberá resolverse el problema. En muchas fábricas de acero, tanto de Francia como de Inglaterra, se ocupan en este momento de esta comprobación esperamental y preciso es aguardar el resultado de estos nuevos trabajos para emitir con confianza un juicio definitivo sobre esta cuestión, de tan inmensa importancia para la industria metalúrgica.

(L'année scientifique et industrielle.)

N. GUZMAN.

Memoria sobre el estado de la minería en la provincia de Murcia durante el año de 1859.

(Continuacion.)

También parece que se piensa poner en marcha la antigua fábrica de lavados de Porman, de que antes he hecho referencia; y según tengo entendido, se trata de ensayar el procedimiento últimamente propuesto por Mr. Tonssaint para lavar los minerales en grandes cilindros de hierro de 25 á 50 metros de altura y 1,50 de diámetro llenos de agua, haciendo aplicación del principio de la diferente velocidad en su caída de varios cuerpos de un mismo volumen y distintas densidades, cuando se abandonan á sí mismos sumergidos en un fluido, que en este caso es el agua. Si este procedimiento no presenta en la práctica, como acaso es de temer con algún fundamento, inconvenientes que le hagan abandonar; ó si estos inconvenientes consiguen vencerse introduciendo en él algunas modificaciones, es seguro que por su notable sencillez podrá también prestar un servicio muy importante á la minería de Cartagena, si sobre todo pudiera hacerse con la baratura y pequeño consumo de agua que Mr. Tonssaint indica. Escusado parece hacer notar el gran esmero que exige la clasificación por tamaños de los minerales que hayan de someterse á este procedimiento.

Pero salvado este inconveniente, que en Cartagena, como llevo dicho, ya se conoce el medio de vencer, se presenta á mi juicio otro que no se halla en este caso. Para que del principio aplicado por Mr. Tonssaint se obtenga el resultado que es de desear, es preciso llenar dos condiciones: primera, que todos los granos del mineral que entran en cada operación sean inmersos y empiecen su descenso en el agua á un mismo tiempo, en un mismo instante si es posible; y segunda, que no se choquen, ni menos se arrastren los unos á los otros al caer. Operándose, como aquí sucede, sobre un líquido tranquilo, es

evidente que llenándose la primera condicion ha de verificarse tambien la segunda; pero en la práctica ni la una ni la otra pueden cumplirse de una manera absoluta, y todo lo mas á que se puede aspirar, prescindiendo de la cuestion económica, es á que la imperfeccion de los medios que se empleen para la operacion no produzca resultados que la hagan inútil por sus efectos materiales.

Para aproximarse, pues, todo lo posible á obtener el resultado teórico que se desprende de aquel principio, se hace preciso por una parte echar todo el mineral de una vez, en una sola impulsión y desparramado, ocupando toda la seccion del cilindro simultáneamente, y por otra poner corta cantidad en cada operacion: lo primero podrá ser en mi juicio algo difícil, aunque no imposible, de conseguir hasta el grado que sea necesario para obtener un buen éxito; pero lo segundo podrá hacer este lavado algo dispendioso. La industria, á pesar de todo, no puede menos de estar interesada en que este ensayo se verifique.

Alumbre. Una gran explotacion de esta sal ha debido hacerse antiguamente en la inmediacion del pueblo de Alumbres, cuyo nombre es de suponer tenga origen de la abundancia con que aquella sustancia, es decir, la alunita se encuentra diseminada en las masas traquíticas que forman el cerro *Rajado*, llamado así por la gigantesca escavacion á cielo abierto que le hiende en toda la longitud de su cima. Al pie de la vertiente septentrional de este cerro y una legua al Levante de Cartagena funcionaba aun no hace muchos años una fábrica de alumbre, que ya hoy ha cesado en sus trabajos. De esta fabricacion me ocuparé al hablar de la minería de Mazarron.

Minerales de cobre. A las inmediaciones de Cartagena en las vertientes del cabezo de *Roldan*, en las de la rambla del *Portús*, cuesta del *Cedacero* y algunos otros puntos, se han encontrado y reconocido en distintas épocas indicios y guías mas ó menos marcadas de cobre carbonatado, manchando unas veces las vénulas de cuarzo con hierro oxidado que suelen atravesar á las pizarras arcillosas, y otras á esta misma roca en los planos de su extratificacion; pero todos estos criaderos, de escasa

importancia algunos y de ninguna los mas, están casi por completo abandonados.

Tratamiento metalúrgico de las diferentes materias plomizas. A 57 asciende el número de fábricas de fundicion que durante el año próximo pasado han estado en actividad en el término de Cartagena, alimentadas con algunos restos de escoria antigua, escorias modernas, carbonatos, tierras antiguas y minerales sulfurosos, mezcladas estas sustancias en diferentes proporciones para formar parvas ó lechos de fusion del contenido de un 14 por 100 de plomo ordinariamente. Para evitar los malos efectos de oscurecer el horno, que los fabricantes encuentran en poner en este las tierras menudas, las moldean antes en ladrillos cúbicos de unas 3 pulgadas de lado.—La mayor parte de estas fábricas constan de dos hornos de grantiro segun las descripciones que de ellos han publicado en la *Guía del minero* y en la *Revista minera* los señores D. José de Monasterio y D. Luis de la Escosura, sin que en ellos se hayan hecho modificaciones dignas de especial mencion, como no sea la de haber aplicado á uno de los grandes hornos de tiro de la fábrica *San Juan Bautista* un ventilador que por medio de otras tantas mangas ó boquinetes como toberas tiene el horno, agite exteriormente el aire de la atmósfera á la inmediacion de cada una de estas, impulsándole hácia el interior de aquel. Este pensamiento parece que ha sido sugerido por la observacion de que en los días en que corria viento fuerte ó en que la atmósfera estaba agitada, los hornos marchaban mejor que en los días de calma; lo cual da á conocer bien claramente que á los hornos de tiro, á lo menos para fundir ciertas materias, les falta temperatura, ó en otros términos, una corriente de viento forzado.

Esto no obstante, el uso de los hornos de tiro no lleva trazas de abandonarse, como parecia que se debia esperar del cambio que lenta y sucesivamente va verificando en la naturaleza de las materias beneficiables la progresiva disminucion de los carbonatos y el aumento de los sulfuros y gandingas; y la principal razon que se alega en favor de su no abandono es la facilidad de remendarlos, cuando hay necesidad de ello, con trozos de mineral y barro del mismo; compostura sumamente

económica, que permite aprovechar de este modo cierta cantidad de mineral pobre, y á que no se prestan los hornos de viento forzado, porque la violencia de la corriente, ó mejor dicho, el aumento de temperatura hace necesaria su continua recomposicion con estos materiales.

A pesar de todo, en las fábricas de mas importancia se usan ya casi exclusivamente para la fundicion hornos de cuba ó de manga con dos ó con tres toberas, alimentados de viento por ventiladores, movidos en unos por caballerías y en otras por máquinas de vapor: los fuelles ó pavas han sido completamente abandonados para este objeto. La disposicion de estos hornos sigue tambien siendo esencialmente la misma que tienen descrita los Sres. Escosura y Monasterio.

De los cuatro talleres de cristalización ó concentracion de plomos argentíferos en calderas de Pattinson que existen en el término de Cartagena, solamente en el de la fábrica *San Isidoro*, en Escombreras, se han tratado algunas partidas de este metal en el año último. Los otros tres juegos ó talleres, el de la fábrica *Roma*, el de la *Lozana primera* y el de la del *Crédito moviliario*, no han funcionado, y la mayor parte del plomo se exporta para someterlo en el extranjero á la desplatacion.

Por esta causa y por la de no estar tampoco en marcha la fábrica *San Jorge*, en Escombreras, que se alimentaba en gran parte con minerales de Sierra Almagrera, la copelacion ha dejado de estar en uso casi por completo.

La produccion en dichas fábricas durante el año de 1859, segun datos fidedignos, pues no los tengo oficiales, ha ascendido á 550,340 quintales de plomo, conteniendo desde una cantidad insignificante hasta 3 onzas de plata por quintal, de los cuales 340,158 han sido exportados directamente y 10,182 conducidos para su desplatacion á las fábricas de otros puntos de la peninsula. Tambien se han exportado directamente 2,194 marcos de plata procedentes de los plomos concentrados en las calderas, y se han llevado á fundir en otras fábricas del reino 97,452 quintales de minerales, escorias y gandingas de esta sierra. A las de Cartagena han venido tambien á beneficiarse

16,036 quintales de minerales argentíferos procedentes de Marsella.

Para el consumo de estas fábricas se han importado en dicho año 698,916 quintales de cok inglés y 91,080 de hulla, y los impuestos que la minería ha pagado en Cartagena al Tesoro público por todos conceptos, son como sigue:

1.º	Por derechos de superficie de pertenencias mineras.	89,908
2.º	Por el 5 ó 3 por 100 de metales exportados.	1.333,947
3.º	Por el derecho de importacion del carbon inglés.	1.049,888
4.º	Por la contribucion industrial que se exige á las fábricas.	18,618
5.º	Por la de consumos á fábricas y minas.	4,205
6.º	Por la de inmuebles á los edificios mineros.	16,767
7.º	Por el derecho de fondeadero, carga y descarga á los buques ocupados en los trasportes.	207,825
8.º	Derechos de sanidad pagados por los mismos buques.	29,941
9.º	Por la introduccion de máquinas y efectos para los establecimientos mineros.	3,179
	Total.	5.354,278

Comparando la produccion con la del año anterior, se encuentra una diferencia de 30,932 quintales de plomo mas en 1859 que en 1858 y 9,938 marcos de plata en barra menos. El aumento en el de plomo, aunque no aparece de consideracion, lo es sin embargo, si se toma en cuenta que en 1859, por consiguiente de la calamidad sanitaria que afligió al pais, hubo una temporada de suspension en todos los trabajos de la sierra que duró cerca de dos meses, y en su virtud este aumento manifiesta de una manera indudable que la industria ha te-

nido en el último año un notable incremento, debido sin disputa á lo que se va adelantando en la explotación de las terreras antiguas y de los minerales sulfurados.

El descenso que sucesiva y casi constantemente va teniendo la producción de la plata en barras en las fábricas de Cartagena, es una consecuencia necesaria por una parte de haberse ido disminuyendo hasta cesar casi del todo las entradas de las cantidades de minerales argentíferos que se traían de otros puntos, y por otra de las disposiciones arancelarias que rigen. Entre desplatar los plomos en el país ó exportarlos en el estado que se obtienen de los hornos, encuentran los fabricantes por razón del impuesto que han de satisfacer una diferencia en favor de lo primero, que asciende á 22 céntimos de real por quintal, es decir, el 3 por 100 del valor de 5 adarmes de plata, que es lo que se les cobra de menos en aquel caso; y como esta diferencia no puede compensar ni con mucho la de los gastos que, principalmente por el precio de la hulla, exige dicha operación en España y en Inglaterra; de aquí el que casi todos los plomos argentíferos vayan ya desplatarse á este último punto ó á Marsella. Mucho contribuye también al mismo efecto la mayor facilidad de dar colocación en los mercados extranjeros á los plomos argentíferos que á los desplataados ó dulces, cuando los fabricantes de Cartagena por lo general no disponen del capital suficiente para poder continuar sus operaciones sin dar salida inmediatamente á sus productos. Por lo demás, todo induce á creer que en el presente año la minería del término de Cartagena seguirá su curso progresivo y ascendente, en lo cual influirá no poco la disminución en los impuestos que la legislación actual le ha dispensado y la desaparición de los que inconvenientemente se le han estado exigiendo por contribución industrial, consumos, inmuebles, etc., que es de suponer deje de pagar, en virtud de lo consignado en el art. 85 de la última ley del ramo. Pero la medida protectora de mas importancia que indudablemente reclama esta industria es la rebaja en los derechos de aduana que hoy tiene impuestos el carbon extrajero á su importación; y para convencerse de ello, basta notar que estos derechos, mas los de fondeadero, carga y descarga de los buques

y sanidad, que son anejos á aquellos, han excedido el año último en mas de un 30 por 100 á los verdaderamente mineros, es decir, á los de superficie de pertenencias mas los del 5 ó 3 por 100 de los metales producidos; formando por sí solos aquellos derechos mas de la mitad del importe de los tributos que la minería ha pagado por todos conceptos incluso algunos que no ha debido pagar, recargando con 5 reales mas de costo la fabricación de cada quintal de plomo y añadiendo así un 7 por 100 del producto bruto al 5 ó al 3 que la ley le impone directamente.

(Se continuará.)

—•••—
ESTADISTICA DE AUSTRIA.

Nota de los productos mineros obtenidos en Austria en 1859.

Productos.	Cantidades.	Valores en francos.	Totales.
Oro.—Kilógr.	1.646.627	5.557.502	15.272.147
Plata.	54.527.154	7.714.845	
Fundición de afino.			53.701.775
Toneladas.	278.100	42.913.547	
—de moldeo.	39.242	10.788.037	
Hulla.	1.703.716	15.761.775	21.814.187
Lignito.	1.327.356	8.045.912	
Antracita.	832	6.500	
Cobre.	2.546	6.665.075	
Plomo.	6.168	3.975.505	
Litargirio.	1.280	802.972	
Mineral de plomo exportado.	1.912	411.627	
Mercurio.	356	1.828.285	
Nickel y Cobalto.	381	512.040	
Zinc.	1.246	578.930	
Mineral de zinc.	5.304	117.532	
Antimonio crudo y régulo.	393	316.197	

Mineral de antimonio.	91	10.380	
Arsénico.	43	14.260	
Azufre.	1.516	579.180	
Pirita.	7.335	99.920	
Sulfato de hierro.	3.174	265.167	
Sulfato de cobre.	136	124.687	
Alumbre.	1.367	350.355	
Esquistos aluminosos y vitriólicos.	36.192	24.735	
Grafito.	4.891	153.360	
Manganeso oxidado.	64	2.032	
Mineral de cromo.	40	4.725	
Estaño.	51	165.747	
Bismuto.	0,17	1.565	
Mineral de Titano.	28	7.032	
Mineral de Urano.	3,5	41.252	
Colores minerales (oro pimente).	1,5	245	
Mineral de plata.	31	5.707	
Idem de cobre.	3.661	185.505	
Idem de hierro.	27.189	434.467	
Piedra de asfalto.	528	3.752	
Asfalto.	66	9.542	17.489.557

Total general del valor. 106.277.475

NOTA.—No se comprenden en este estado las cantidades de hierro ni de acero, sino las de fundicion, porque ni las fábricas de hierro ni de acero dependen de la Administracion de Minas.

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—*Ascensos.*—Habiendo sido declarado supernumerario en el Cuerpo, por Real orden de 25 de Abril último, el Ingeniero primero D. Cirilo Tornos, que pasa á prestar sus servicios

á la Isla de Santo Domingo, ha ascendido á la clase de primero D. Gervasio Irisarri que ocupaba el primer lugar en la de segundos.

Comisiones.—Por Real orden de 10 del corriente ha sido comisionado el Ingeniero primero Profesor de la Escuela especial, D. Juan Pablo Lasala para estudiar en la Exposicion internacional todo lo que pueda ofrecer interés en el ramo de minas, sin perjuicio de prestar en Lóndres los servicios que le encomiende la comision de estudio de dicha Exposicion, organizada por Real orden de 26 de Abril último.

Distrito de Linares.—Sabemos con satisfaccion que las minas de este distrito, á consecuencia de la escasa mejora que se ha notado en estos últimos meses en el mercado de plomos, han vuelto á activar sus trabajos, paralizados algun tanto desde el rompimiento de los Estados Unidos: la empresa *S. José* va á encargar una nueva máquina de vapor para combatir las aguas; la del *Pozo-ancho* se ocupa hace tiempo de sustituir una mas potente á la que hoy emplea con este objeto, y por último la que explota la mina *S. Cristobal*, que se presenta con muy buenos auspicios, piensa tambien en sustituir uno de sus malacates de caballos con una elegante máquina de vapor del sistema de Cornwall.

La mina *El Castillo*, situada en las inmediaciones de la Carolina, trabaja asimismo con grande actividad, ha montado en un socavon un ferrocarril para transporte y se promete aumentar notablemente la produccion.

A su vez la fábrica *Lozana segunda*, propia de los Sres. Pinto Perez y Compañía de Lóndres, que funde en mezcla con otros de Linares, los minerales de esta última mina, va á recibir bajo la direccion del Ingeniero D. José de Monasterio un grande ensanche, con la construccion de 5 hornos reverberos y 2 de manga, que han de verter sus humos en una cámara de condensacion de la que partirá una galería de 450 metros de longitud, todo de nueva planta.

Este distrito está llamado á tomar un grande incremento, que ya se nota, á medida que avance hácia él la via férrea de Andalucía, sobre todo si los ricos carbones de Belmez vienen pronto, como es de esperar, á quemarse en sus fábricas y en los hogares de sus ya numerosas máquinas.

Minas de Falset.—Leemos en la ley de presupuestos para 1862:

«Art. 8.º Se autoriza al Gobierno para la enagenacion de las minas de Falset.»

Mucho nos complace que el Gobierno se haya por fin decidido á des-

prenderse de una finca, que si algo ha de valer, ha de ser en manos de la industria particular.

Ojala sufran pronto igual suerte otras minas que se reserva el Estado.

Expedicion científica.—Parece que con la escuadrilla que ha de ir al Pacifico se trata de que vaya una comision científica, como en semejantes casos se hace en otras naciones, con el objeto de reunir datos que puedan contribuir al progreso de las ciencias, sobre todo de la historia natural, la física del globo, la meteorología, etc. Si esto es cierto esperamos que el Gobierno tome consejo de personas competentes para que los resultados correspondan á sus buenos deseos y no suceda lo que en otras cosas.

Otra comision debiera nombrarse al mismo tiempo para estudiar las minas de azogue de las Californias y poder venir en convencimiento de su importancia y del influjo que su produccion puede tener en la suerte de las de Almaden. Así se subsanaria en cierto modo el olvido de no haberlo hecho mas antes, siendo extraño que otros estados se nos hubiesen adelantado en una cosa que España se hallaba mas interesada en conocer que ningun otro.

Obra importante.—En la fundicion de hierro de los señores Gil y Compañía, situada en Vega de Langreo en Asturias, se está construyendo actualmenté una pila de hierro colado para el gran puente sobre el rio Eo en la division de aquella provincia y la de Galicia en sustitucion de la pila de sillería arruinada al hacer las pruebas para la inauguracion de dicho puente.

La nueva pila, cuya altura es de 30^m, se compone de tres columnas tubulares unidas, de 2^m75 de diámetro cada una en la parte inferior, con un peso total de mas de cinco mil quintales castellanos, y tanto por su esmerada ejecucion como por la buena calidad del hierro, ha merecido la aprobacion de cuantas personas inteligentes la han reconocido.

En esta misma fábrica se fundió la cañería de hierro de mas de cinco mil metros de longitud que conduce las aguas del Lozoya á la posesion de Vistalegre.

Nos complace sobremanera el ver que la industria nacional va desarrollándose bajo sólidas bases y esperamos que tanto el Gobierno como los ingenieros españoles, concedan á nuestras nacientes fábricas la justa preferencia y la proteccion que en su infancia necesitan para luchar ventajosamente con las extranjeras.

Por todos los articulos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

DISTRITO DE GUADALAJARA.

Relación estadística de las minas productivas en la provincia de Guadalajara.

NOMBRE DE CADA MINA Ó CONCESION.	Término municipal.	Clase de mineral.	Superficie demarcada en metros cuadrados.	Número de operarios.	Máquinas de vapor.	Producto en quintales métricos.	OBSERVACIONES.
(a) San Antonio.	Setiles.	Hierro.	55.898,28	6	»	8.847	<p>(a) Estas minas se explotan sin ningún orden, pues entregadas en lo general á contratistas que reciben un tanto por cada carga de mineral que arrancan, vienen á resultar unas cuevas tan irregulares y peligrosas como las que se observan en el arranque de la creta ó tierra blanca, yeso y demás que son de aprovechamiento común; así es que no hay máquina ni aparato alguno para las extracciones, haciéndose estas por medio de las caballerías que van á cargar á los mismos tajos de disfrute.</p> <p>(b) Las extracciones se hacen con 6 caballerías por medio de un malacate. Existe además en la superficie un tren de lavado y concentración de minerales compuesto de 1 zarzo inclinado, 3 zarzos cilindricos, 4 cribas de sedimento, 2 cajones alemanes, 2 balsas reposaderas y 1 horno para decrepitar las granzas baríticas.</p> <p>(c) Las extracciones se hacen con un malacate de dos caballerías que funciona en un pozo maestro que tiene 66^m87 cents. de profundidad y un toruo de mano que hay también en la superficie; siendo la profundidad máxima de esta mina de 218^m33 cents.</p> <p>(d) Existe además un tren de lavado y concentración de minerales y un horno de decrepitation. La máquina de vapor tiene la fuerza de 45 caballos.</p> <p>(e) Hay también un tren de lavado y concentración de minerales compuesto de 2 zarzos inclinados, otros dos cilindricos, 7 cribas de sedimento, 3 cajones alemanes, 2 balsas reposaderas y 1 horno de decrepitation. La máquina de vapor tiene 12 caballos de fuerza y mueve además un molino de trituración.</p> <p>(f) La máquina de vapor es de 45 caballos de fuerza y se está concluyendo de montar; verificándose en el día la extracción con dos malacates en que se invierten 16 caballerías: hay un tren de lavado y concentración de minerales compuesto de dos zarzos inclinados, otros dos cilindricos, 8 cribas de sedimento, 3 cajones alemanes y 8 balsas.</p> <p>(g) Se hace la extracción con dos malacates en que se invierten 16 caballerías, que funcionan el uno sobre un pozo maestro que llega á 293^m25 centímetros de profundidad y el otro en otro pozo de 286^m y 72 cents., siendo la máxima profundidad en que está reconocido el filon en esta mina de 392^m56 cents. Hay además un tren de concentración de minerales compuesto de 3 zarzos inclinados, otros dos cilindricos, 8 cribas de sedimento, 2 cajones alemanes, 5 balsas y un horno de decrepitation.</p> <p>(h) La extracción se hace, alternando con la mina S. Carlos, con la máquina propia de las dos minas, de fuerza de 45 caballos de vapor, que funciona en el pozo maestro del Relámpago que tiene 274^m48 cents. de profundidad, siendo la máxima en que se halla reconocido el filon de 284^m29 centímetros. Hay además un tren de lavado compuesto de 3 zarzos inclinados, 8 cribas de sedimento, 2 cajones alemanes, balsas y un horno de decrepitation.</p> <p>(i) La extracción se hace por medio de la máquina común de esta mina y el Relámpago. Existe además un tren de lavado y concentración de minerales que consiste en 7 zarzos cilindricos, 12 cribas de sedimento, 3 cajones alemanes, 16 balsas y 1 horno; en cuyas manipulaciones y demás del este-</p>
(a) Virgen del Rosario.	Id.	Id.	55.898,28	4	»	6.000	
(b) Perla.	Hiedelaencina.	Plata.	27.949,15	26	»	594,47	
(b) Tempestad.	Id.	Id.	92.840,45				
(c) Fortuna.	Id.	Id.	15.974,57	6	»	137,72	
(d) Santa Catalina.	Id.	Id.	13.974,57	215	1	8.577,88	
(d) Primera Valenciana.	Id.	Id.	13.974,57				
(e) Santa Cecilia.	Id.	Id.	13.974,57	144	1	3.009,45	
(f) Suerte.	Id.	Id.	16.019,53	140	1	3.006,91	
(f) Segunda Valenciana.	Id.	Id.	13.974,57				
(g) Verdad de los Artistas.	Id.	Id.	62.386,24	154	»	4.779,88	
(h) Relámpago.	Id.	Id.	27.985,84	22	»	770	
(i) San Carlos.	Id.	Id.	41.923,73	299	1	6.451,15	
(j) Vascoongada.	Id.	Id.	41.923,73	54	»	990,80	
(l) Bonita descuidada.	Id.	Id.	41.923,73	47	1	1.339,94	
(m) Malanoche.	Id.	Id.	55.898,50	30	»	246,05	
(m) Carolina.	Id.	Id.	27.949,15				
(n) Fuerza.	Id.	Id.	120.000,00	6	»	150	
(ñ) Renunciada.	Id.	Id.	60.000,00	4	»	Se ignora.	
(o) Estrella.	Pardos.	Cobre gris.	55.898,50	4	1		
(p) San Lucas.	Molina.	Id.	83.857,46	4	1		

rrior se invierten 109 personas al día de las 290 que antes hemos espresado. El pozo maestro tiene 302^m92 cents. de profundidad y las labores de investigación llegan hasta 313^m20 cents. de profundidad vertical sobre el filon.

(j) La extracción se hace por medio de un malacate de caballerías. También existe un tren de lavado y concentración de minerales compuesto de 2 zarzos cilindricos, 6 cribas de sedimento, 2 cajones alemanes y 5 balsas.

(l) La máquina de vapor tiene 24 caballos de fuerza y funciona en un pozo maestro de 249^m96 cents. de profundidad; existiendo además en la superficie un tren de concentración de minerales compuesto de un zarzo inclinado, otros dos cilindricos, 5 cribas de sedimento, 2 cajones alemanes y 5 balsas.

(m) Las extracciones se hacen en parte por un malacate de caballerías y en parte por tornos de mano que comunican con el socavon.

(n) Los productos que se figuran proceden de algunos trabajos de exploración y la venta de algunas tierras de sus antiguos criaderos.

(ñ) Se hace la extracción por medio de un torno de mano.

(o) La máquina de vapor tiene 8 caballos de fuerza. No se figuran productos por haberse reducido los trabajos en el año anterior á meras exploraciones.

(p) La máquina de vapor es de igual fuerza que la anterior y por no haber hecho tampoco trabajos de disfrute no se figuran productos.

Relacion estadística de las oficinas de beneficio existentes en la provincia de Guadalajara.

NOMBRE DE CADA OFICINA DE BENEFICIO CON ESPRESION DE LA MENA QUE SE BENEFICIA.	Número de operarios.	MÁQUINAS		HORNO					Producto en		OBSERVACIONES.
		Hidráulicas.	De vapor.	Altos.	De manga.	Reverberos	De año.	Forjas.	quintales métricos.	Cents.	
(a) En Checa (de hierro.)	50	1	»	»	»	2	»	1	992		<p>(a) La rueda hidráulica pone en movimiento un mazo de 50 arrobas de peso y se la calcula una fuerza aproximada de 6 caballos de vapor. El valor del hierro obtenido que viene á ser de unos 2.000 quintales castellanos asciende á la cantidad de 200.000 rs. al pie de fábrica, y el combustible empleado lo calcula tambien su administrador que puede valer 100.000 rs. Los productos de esta fábrica procedentes de las ricas mineras del término de Setiles, partido de Molina de Aragon, se esporta para el mismo Molina y tambien para Teruel; siendo de tan buena calidad que aventaja para algunos usos á los mejores de Vizcaya.</p> <p>(b) Estas dos forjas catalanas están situadas en término de Peralejos: la 1.ª hace muchos años que no funciona y no tiene administrador ni dueño conocido en aquel pueblo; siendo tal el estado de abandono en que se halla, que sus edificios y máquinas están casi completamente destruidos. La otra hace cinco años que no funciona y tambien está poco menos que abandonada.</p> <p>(c) Tambien esta ferreria tiene por motor una rueda hidráulica y segun la relacion que nos ha facilitado su arrendatario, solamente trabaja cinco meses en el año por falta de carbonés.</p> <p>(d) Lo mismo que las anteriores se abastece esta ferreria de las minas de Setiles y tiene por motor una mala rueda hidráulica. Por lo que nos dice su actual poseedor solo puede funcionar unos cinco meses al año por falta de agua, y entonces dice que funde 22 quintales de mena al dia que le cuestan 235 rs. y consumen 48 cargas de carbon de peso de 6 arrobas que valen á 12 rs. carga y producen 9 quintales métricos de hierro dulce en las 24 horas.</p>
(b)	»	1	»	»	»	»	»	1			
(c) En Torete (id.)	5	1	»	»	»	2	»	1	760		
(d) En Cobeta (id.)	8	1	»	»	»	2	»	1	760		
(e) Constante (plata.)	100	7	2	»	»	15	1	»	5472 kilógs. 551 grams.		
(f)	»	1	»	»	»	»	1	»			
(g)	»	1	»	1	2	6	2	»			
(h) Patio de Jauregui (id.)	22	»	»	»	»	1	1	»	348 kilógramos.		
(i) Id. Concepcion (id.)	2	»	»	»	»	2	1	»	10 ks. y 580 grams.		
(j)	»	»	»	»	»	1	»	»			
(k)	»	»	1	»	»	»	»	»			
(l) En Imon (salina.)	65	»	»	»	»	»	»	»	63269,82		
(ll) En la Olmeda (id.)	33	»	»	»	»	»	»	»	43407,37		
(m) En Medinaceli (id.)	18	»	»	»	»	»	»	»	4593,49		
(n) En Saotices (id.)	21	»	»	»	»	»	»	»	5771,21		
(ñ) En Almallá (id.)	21	»	»	»	»	»	»	»	10296,89		
	342										

(e) De las 7 ruedas hidráulicas hay tres que no funcionan hace mucho tiempo. Las 2 máquinas de vapor están sin funcionar desde Noviembre de 1858, porque hallándose para suplir las ruedas hidráulicas no han tenido estas que parar por falta de agua desde entonces. De los 15 hornos solo 6 funcionan casi constantemente; los demás están parados por falta de mineral. Los 5.472 kilogramos y 551 gramos que figuran en el producto son de plata en peso bruto. Además de las máquinas y aparatos que se espresan, existen 60 toneles de amalgamacion, 2 hornos de destilacion, un par de cilindros lisos para moler ladrillo, escorias, etc., otro de igual clase que no tiene uso, y ambos están movidos por una rueda de cajones; otro par de cilindros iguales á los anteriores para moler el mineral de las minas; cuatro pares al lado de los hornos giratorios para moler el mineral que se calcina en ellos y son movidos por la misma rueda que los hornos; seis molinos de piedra de eje vertical para moler la granza precedente de los cuatro pares anteriores; un par de cilindros que se emplean para lo mismo que los molinos de piedra y es movido por el vapor pequeño; cuatro molinos de eje vertical iguales á los 6 autedichos y son movidos por el vapor grande; un molinete de mano para moler hueso, carbon, etc., y finalmente existen en esta fábrica todos los edificios, máquina y aparatos necesarios para atender al beneficio de los minerales de plata de Hiendelaencina, de modo que su aspecto y movimiento es el de una pequeña poblacion industrial.

(f) Está situada en el término de Villarés y tiene además 6 hornos de calcinacion 88 tinas de disolucion y cuatro cilindros de trituracion, con otras muchas máquinas y aparatos que tenemos mencionados en los cuadros estadísticos de los años anteriores. Esta fábrica sigue paralizada desde hace mas de 3 años, y la sociedad se halla en liquidacion.

(g) Radica en término de Somolinos y tiene además de los aparatos espresados 6 hornos de calcinacion y 50 tinas de disolucion que suponemos se hallarán en mal estado de conservacion.

(h) En esta fábrica, patio de amalgamacion, existen además de los aparatos espresados, dos juegos de pipas para la amalgamacion, una capellina, dos molinos, un patio para estender las amalgamas, hornos de ensayo y para fundir las platas. Tambien emplea 4 caballerias constantes en el movimiento de los aparatos y conduccion de minerales.

(i) Contiene además 5 cajones y un patio para la amalgamacion, dos tinas para lavar las amalgamas, una retorta para la destilacion y un molino movido por una caballeria.

(j) Existe como las dos anteriores en Hiendelaencina y figura en esta relacion entre las paradas, porque habiéndose hace poco tiempo los escasos aparatos de que consta, esperan la estacion apropiada para empezar el beneficio.

(k) Radica en término de Pardos y se ha montado con objeto de beneficiar, por el sistema de amalgamacion, la plata que contienen los minerales de cobre gris de las minas de Pardos y Molina de Aragon que están muy inmediatas. Contiene además de los aparatos espresados 21 toneles de amalgamacion y un molino de trituracion con dos piedras verticales, movido todo por medio de la máquina de vapor que tiene 10 caballos de fuerza. Esta fábrica ha tocado graves inconvenientes en el beneficio de los minerales de cobre, y parece que la causa principal de su paralización en este año ha sido la falta de combustible.

(l) Para graduar la ocupacion de 65 hombres al dia durante todo el año hemos tenido presente que se invierten 172 en la temporada saca y entrojado de la sal, desde Junio á fin de Setiembre y 14 en el resguardo, cuidado de las norias y demás servicios constantes. Las espresadas operaciones de saca y entrojado las hacen por contrata los 172 vecinos del pueblo con 344 caballerias: la saca de sal de las albercas y recoederos se hacen cada 5 ó 6 dias en la temporada que duran estos trabajos. Esta fábrica, la mas importante de esta provincia consta de 1031 albercas al aire libre en donde se cuaja la sal, y 45 grandes recoederos, 9 de los cuales cuajan tambien sal que se principia á sacar desde mediados de Agosto á fin de Setiembre en los mismos dias que de las albercas.

(ll) Tampoco figuran en la relacion mas que 33 operarios al dia aunque se invierten 80 por contrata en las mismas épocas y servicios que en Imon y 10 en los servicios permanentes: tambien se invierten en dicha temporada 160 caballerias. En esta fábrica existen 818 albercas y 11 recoederos de los cuales solo funcionan 9.

(m) El número de operarios que se figuran en la relacion son los que conceptuamos ocupados al dia por término medio; pues se ocupan 40 por temporada y 6 en los servicios constantes y como en las otras salinas. Esta contiene un gran recoederero que no funciona y 65 albercas donde se cuaja la sal en la época antedicha: tambien se invierten 80 caballerias.

(n) Ocho operarios son los que se ocupan constantemente y como además se invierten 56 con 112 caballerias en los trabajos por contrata, pueden calcularse que solo 21 operarios se invierten por término medio al dia. Contiene 4 recoederos que no hacen sal y 305 albercas.

(ñ) Doce operarios se ocupan en los servicios constantes y 50 con 100 caballerias por temporada en las faenas que se hacen por contrata como en las demás salinas; por lo cual hemos calculado en 21 el número de los que se ocupan al dia. Consta esta fábrica de un gran recoederero que no hace sal, y 144 albercas que funcionan como en las demás salinas.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Memoria sobre el estado de la minería en la
provincia de Murcia durante el año de 1859.

(Continuacion.)

TÉRMINO DE MAZARRÓN.

Minerales plomizos argentíferos. Los vestigios de grandes escavaciones antiguas que existen en las inmediaciones del pueblo de Mazarrón, en el cerro nombrado de los *Perules*, llamaron del mismo modo que en Cartagena la atención de los mineros á poco de descubrirse el filon del Jaroso, y tambien á esta localidad se dirigieron en su consecuencia las investigaciones en aquella época. Diferentes filones, de escasa potencia en su mayor parte, se han reconocido y explotado con muy variado éxito en este sitio. Vienen atravesando la masa traquítica que constituye dicho cerro, y contienen principalmente galena argentífera y blenda, predominando casi siempre la primera, aunque en algun caso se ha presentado la segunda en tal abundancia en la mina *San José*, que ha llegado á ser objeto de beneficio el zinc; á cuyo

Tomo XIII. N.º 289. (1.º de Junio de 1862). 21

efecto eran conducidos á Barcelona los minerales de esta clase por cuenta del Sr. Romero, dueño de dicha mina.

Una frecuente y muy repetida alternativa de periodos de agitacion y marasmo es el síntoma que, por causas que no son de este lugar, ha caracterizado constantemente á la minería de Mazzarron, sin que hasta ahora la explotacion de aquellos criaderos haya conseguido tomar un incremento notable. Unicamente las minas *San Juan* y *Santa Ana* y alguna otra se han trabajado con constancia y son las que actualmente siguen explotándose. Las demás, unas veces por los gastos y dificultades de su desagüe, otras por falta de fondos para buscar y reconocer los criaderos, ya porque los dividendos activos se han retrasado mas de lo que la impaciencia de los socios les permitia esperar, ya por otras varias causas, se han abandonado, denunciado y vuelto á registrar para volver de nuevo á abandonárlas una porción de veces. Hoy está minería atraviesa una de sus épocas de desahiento, segun se desprende de la descripcion detallada que de ella hace el Ingeniero Jefe de segunda clase D. Eduardo Fourdinier, encargado del servicio de aquel entre otros términos municipales, en el trabajo referente á todos estos que tengo el honor de acompañar original, y del que, para no perder la hilacion, copiaré á seguida los párrafos que se refieren á este asunto.

«En los plomos sulfurados existe la principal riqueza en las inmediaciones de dicha villa y sitios nombrados Cabezo de San Cristóbal y los Perules. Conocidos son de hace años estos criaderos, y son varias las memorias que se han escrito por ilustrados compañeros nuestros respecto á su importancia; mi pluma nada nuevo añadiría, y por lo tanto me limitaré á decir que, aunque imperfectamente, el sistema de explotacion es labor á baneos, cuidando muy poco de procurar buenas galerías generales de conduccion, la que se ejecuta en el interior á hombro por muchachos, teniendo que subir y bajar cargados por rampas que algunas tienen 20° de inclinacion y aun pasan. Los minerales en la superficie sufren un apartado á mano y martillo, y privados en su mayor parte de la blenda que les acompaña y demas gangas, se remiten á las fábricas de Cartagena, las que los funden mezclados con otros con objeto de facilitar la formacion

de escorias fusibles. No existen mas máquinas que los dos barrioteles que tienen las minas *San Juan* y *Santa Ana* para extraccion de minerales, y una máquina de vapor de poca fuerza, descompuesta en el dia, que para movimiento de bombas y extraccion de aguas tiene montada en el pozo maestro la mina *No te escaparás* (antes *Fama* y *Observacion*): las demás minas de esta comarca que están en actividad, reducidas á *La Esperanza*, *Fuen Santa*, *Ledua* y *San Cesáreo*, tienen para dichas operaciones tornos. Hay alguna otra mina poblada, como *Inesperada*, *Sandaraca primera* y *Virgen del Cármen*: la primera los operarios que tiene se ocupan únicamente de lavar tierras empleando las aguas de su pozo principal, y las dos restantes trabajan á temporadas con objeto de evitar incurrir en abandonos. He dicho que solo hay en actividad las minas *San Juan* y *Santa Ana*, *Esperanza* y *Fuen Santa*, y lo están, aunque no constantemente *La Ledua*, *San Cesáreo*, *Inesperada*, *Sandaraca primera* y *Virgen del Cármen*: y sin embargo hay otras muchas limitrofes á aquellas las que con diversos nombres son innumerables las veces que se han demarcado y dado la posesion, dejándolas luego y volviendo á denunciarse para evitar de este modo el pago de superficie, y tener, por el tiempo que juzguen conveniente sus dueños, ocupado el terreno resultando de aquí un inmenso perjuicio á la industria y al pais: á la primera porque no toma las proporciones que debiera arrastrando una vida pobre; y al segundo porque dejan de ocuparse porcion de brazos, que en otro caso tendrian ocupacion, y circular sumas que mejorarian mucho su poco floreciente estado. De lo expuesto despréndese que el estado actual de la minería de que me ocupo no es próspero, contribuyendo á él varias causas: primera, la presencia de las aguas á las 90 varas=79,25 metros de profundidad; considero este un pequeño obstáculo atendida su cantidad, mas por poca que sea su importancia en sí, ha bastado á paralizar la continuacion de trabajos en profundidad, y en el dia se sostienen las principales minas con el arranque de los minerales dejados en diferentes puntos de la zona comprendida desde el nivel de las aguas á la superficie, y los que suelen hallar en la apertura de galerías escavadas en estéril, en su principio, que suelen cortar

»vetas de galena, ó guardillones que nombran los mineros del
 »pais. Semejante estado de cosas, como comprende V. S., no pue-
 »de ser de larga duracion y naturalmente llegará un momento en
 »que ó se desaguará ó tendrán que abandonar las minas: lo pri-
 »mero les está recomendado tanto por mis antecesores como por
 »mí, y habia logrado, no sin esfuerzo, que la sociedad *San Juan* y
 »*Santa Ana* se decidieran á ejecutar la apertura de un socavon;
 »pero el no querer contribuir en razon al beneficio que reciben
 »las demás minas, y no poder obligarlos á ello, ha vuelto á des-
 »animar á la sociedad y tendremos que ver morir esta interesante
 »comarca que sin disputa es la segunda productora en plomos del
 »distrito. Reconoce por segunda causa la decadencia de la mi-
 »neria en la comarca que me ocupá, las manos en que se encuen-
 »trañ una porción de minas. Causa es de tal fuerza, tal su inten-
 »sidad, que en parangon no háy ninguna mayor. Dueños de ellas
 »los habitantes de Mazarron y creadas por ellos sociedades que
 »carecen de fondos y por lo tanto que nunca han tenido idea de
 »explotar y si de enajenar derechos que á poca costa han adquiri-
 »do, y que quieren vender muy caros, resulta un obstáculo per-
 »manente á cualquier proyecto de mejora que quiera hacerse,
 »pues á mas de no encontrar en ellos apoyo alguno, son tantos y
 »tales los inconvenientes que presentan y tan continua la zozobra
 »é inseguridad en que viven las sociedades fuera del pais, que se
 »ven precisadas para evitar disgustos trascendentales, á amoldar-
 »se en un todo á lo que disponen aquellos: de aqui el atraso de su
 »minería y el origen de su decadencia aunque lenta. Este mal, si
 »bien en escala incomparablemente menor, es el que ha causado
 »la muerte de la industria minera de casi todo el distrito, y el que
 »unido á la no muy buena administracion de las sociedades, obli-
 »gó á estas á entregar sus minas á partidarios ó contratistas que
 »como es consiguiente, lejos de procurar el engrandecimiento, la
 »mejora de las minas contratadas, han procurado sacar de ellas el
 »mayor fruto posible si bien á costa del olvido de su futura con-
 »servacion. Con gusto he visto que la mina *Esperanza* excava una
 »galería que comunique con los trabajos de la *Fuen Santa*, ga-
 »nando un desnivel de cerca de 80 metros y teniendo el doble
 »objeto de servir para extraccion y ventilacion, como era natural

»por su direccion que es en sentido próximamente perpendicular
 »á la de los criaderos: son varias las vetas que en los 45 metros,
 »poco mas, de corrida que tiene, se han cortado, compensando los
 »minerales que han producido parte del costo de su apertura. A
 »la falda N. E. del cabezo de San Cristóbal se construyó en el año
 »anterior, por una sociedad madrileña, una fábrica de fundicion
 »con dos hornos de tiro en la que se trataban de beneficiar los
 »minerales de la comarca: por causas que en parte ignoro dejó de
 »funcionar al muy poco tiempo de empezar, no habiéndose pues-
 »to en marcha despues y teniendo un encargado que cuida de los
 »edificios y máquinas. Ignoro la produccion de las minas citadas,
 »los datos que pudiera dar tanto de ellas como de las demás de
 »que me ocuparé, no merecen ningun crédito en virtud de que
 »los interesados ven en nosotros el agente de la Superioridad que
 »va á investigar tanto á los productos que extraen como las utilida-
 »des que reportan, y ambas cosas tienen sumo cuidado en ocultar,
 »ya por evitar se les castigue, si dejan de abonar al Estado lo que
 »deben por los derechos que pasan sobre la industria minera,
 »como por no escitar la codicia de gente de mala fé, que busca-
 »rian medios por reprobados que fuesen, para privarles de ga-
 »nancias que adquieren en fuerza de mucho trabajo fisico é inte-
 »lectual. Al O. S. O. de los cabezos de los Perules y San Cristóbal y
 »á unos 4 kilómetros se encuentran en el paraje nombrado las
 »Pedreras Viejas, otras minas de carbonato y sulfuro de plomo:
 »hace tiempo que están las mas abandonadas y solo hay una que
 »se trabaja aunque no sin largas interrupciones, nombrada *La*
 »*Emperatriz*. Sus productos son insignificantes costeados con su-
 »ma dificultad los gastos de explotacion, encomendada como está
 »al incalculable arrojó de partidarios ó contratistas, que son los
 »mismos trabajadores, los que prefieren ganar algo mas aunque á
 »expensas de fortificar mucho menos de lo indispensable á su se-
 »guridad individual. En la actualidad no tienen mas máquina que
 »un baritel que se emplea, ya en extraccion de aguas, ya en la
 »de minerales y zafras ó escombros: su estado es malo, efecto de
 »estar á la intemperie sin pintar y en el mayor abandono: este
 »mismo se nota en las labores, torneos y demás útiles, que me
 »prometieron reparar antes de entregarlas al nuevo contratista ó

»partidario. Al N. O. de las Pedreras Viejas y distante 5 kilómetros, se encuentran en el paraje nombrado Mal Camino, otras minas, »*San Mateo* y el *Patrocinio*: la primera su criadero es carbonato »y sulfuro de plomo y la segunda hierro hidratado con carbonato »de plomo: su importancia es ninguna, reduciéndose las labores »á investigaciones hechas sin ningun orden que darán por resultado el abandono.»

Escoriales antiguos. También á las inmediaciones de Mazarrón se han utilizado en la misma época que en Cartagena algunos depósitos de escorias plumizas antiguas, para cuyo tratamiento se construyeron asimismo hornos de manga con pavas. Se han aprovechado igualmente algunas terreras antiguas, diferentes de las de Cartagena en que por lo general no han estado como estas constituidas por tierras menudas, sino por trozos de mineral de algun tamaño y frecuentemente mezclados ó confundidos con escorias, dando así motivo á sospechar que el sitio en que se encontraban no era el de las excavaciones de que habian sido extraídos, sino en el que se depositaban á la inmediación de los hornos para proceder á su fundición.

Todavía se aprovechan algunos restos de escorias menudas, residuo del beneficio que en estos últimos años ha venido ejecutándose.

Minerales ferruginosos. El aprovechamiento de los minerales de hierro que al estado de óxidos hidratados y carbonatados en diferentes variedades de las especies respectivas, se presentan formando parte de las masas basálticas y volcánicas, que en distintos puntos, mas ó menos cercanos á la costa, aparecen atravesando los esquistos micáceos y arcillosos, empieza á ser objeto de la industria minera de esta comarca, desde que su explotación va tomando algun incremento en todo el litoral próximo de la provincia de Almería. En *Ifre*, en las *Herrerías*, en el cerro de *San Cristóbal*, contiguo al pueblo de Mazarrón, y en varios otros sitios hay criaderos de minerales de hierro, que se han empezado ya á beneficiar en vista de que su cantidad y poco costosa explotación á cantera ó cielo abierto compensa con ventaja su bajo precio, cuando su distancia al embarcadero no ocasiona gastos de transporte que exce-

dan de cierto límite; porque, no habiendo en el país establecimientos metalúrgicos donde tratar estos minerales, todos se exportan al extranjero, aprovechando para ello los buques ingleses que traen el coque á Cartagena, Aguilas, etc., en los cuales el flete es bastante barato, porque hasta suelen cargarlos como lastre.

La explotación de los minerales de hierro está llamada en mi concepto á tener alguna vida y animación, y acaso á comunicarla al resto de la minería de esta comarca por los capitales que con tal motivo pueden afluir á ella. A continuación copio los párrafos del citado trabajo del Sr. Fourdinier, que se refieren á este particular y que corroboran mi juicio.

«Los hierros oligistos y pardos constituyen la principal riqueza del término de Mazarrón, no solo por lo profusamente »diseminados que se presentan en él, sino por las enormes masas conocidas y la proximidad á la costa, de la que distarán »4 ó 5 kilómetros. Su principal abundancia es en la Diputación »de Ifre, y en esta, en la sierra que nombran parcialmente »Cabezicos negros, cerro y loma de Parazuelos, cabeza de la »Atalaya, loma de Ceperos, etc. Hasta el día este importante »ramo de industria no ha merecido la menor atención, pues »ilusionados los poseedores de las minas situadas en dichos »puntos con los ejemplares, hallados accidentalmente entre la »masa ferruginosa, de carbonato de plomo, plata cornea y »ocre de antimonio, han mirado con menosprecio el hierro, »que es la principal riqueza de aquellas minas; y las sociedades »formadas en la corte que vieron por tierra sus lisonjeras esperanzas, han abandonado sus minas, no estando en marcha, »de la porción que habia en años anteriores, mas que el *Centurion* y *Rojas* que hace poco se demarcó; y pendientes de »tramitación y aprobación superior algunos otros como *Reserva*, »*Reforma*, *Diamela*, *La Abundancia*, etc.

»La mina *Rojas* contratada por sus dueños á Mr. Casseaux »de Grange, ha empezado á explotarse en Febrero de este año, »extrayéndose en el poco tiempo que se ha trabajado gran número de toneladas de hierro oligisto de 45 á 50 por 100 de »hierro el mineral mas inferior, el que se trata de exportar á

»Francia é Inglaterra; y es de esperar que si el negocio se continúa con inteligencia y buena administracion se obtengan resultados favorables que animen á otras empresas á invertir sus capitales en este importante ramo de riqueza. Como he dicho, no se reducen á los puntos citados los en que el hierro se presenta en la Diputacion de Ifre; otra porcion hay, tales como en las Herrerías y su Diputacion de Leiva: casi siempre vienen acompañados, aunque accidentalmente como he expuesto, de carbonato de plomo y plata cornea; pero su distancia á la costa y demás circunstancias topográficas hacen no se les considere en el día beneficiables. Terminaré asegurando á V. S. que será muy raro el mineral de hierro que se presente tanto en término de Mazarron, como en el de Lorca y Aguilas, que no contenga plata, si bien no son todos los hierros los que la contienen en cantidad tal que permita beneficiarse.»

Arenas auríferas. La noticia de que entre las arenas de la rambla de Ifre se encontraba cierta cantidad de oro, circulada no sé con qué fundamento, alarmó en el año de 1858 á varios mineros y fué causa de que en dicho paraje se pidiera un considerable número de concesiones ó pertenencias. Mas un provechoso desengaño ha hecho abandonarlas todas oportunamente, y ya en la primera mitad del año próximo pasado no quedaba de este suceso mas que un recuerdo y un ejemplo mas de la mala estrella que en España parece perseguir á la explotacion del oro, donde quiera que se anuncia.

Minerales de cobre. En varios puntos del término de Mazarron se han descubierto algunos pequeños criaderos de cobre carbonotado, sulfurado (piritoso y gris) y aun oxidado, que segun dice el Sr. Fourdinier en su mencionado trabajo carecen de importancia industrial.

Alumbre. En las traquitas de que están formados los cerros de los *Perules*, de las *Pedreras*, etc., es muy abundante la *alunita*, cuya explotacion para la fabricacion del alumbre ó doble sulfato de alúmina y potasa (en el país se le da el nombre francés de *alun*) debe datar de época muy remota, como lo atestiguan los grandes vaciaderos antiguos ó depósitos de almagra que se hallan en las inmediaciones de Mazarron, y á que sin

duda debe su nombre este pueblo. En la época actual esta fabricacion renació hácia el año de 1826, para lo que se concedió un privilegio al primer fabricante. Una compañía catalana, que necesitaba el alumbre para otras operaciones industriales, la estableció despues, y mas tarde ha llegado á haber funcionando hasta seis fábricas en esta elaboracion.

Las operaciones á que en estas fábricas se somete la roca aluminosa para obtener el alumbre en el estado en que lo expenden al comercio son las siguientes;

1.ª Arranque del mineral.

2.ª Calcinacion del mismo para destruir la combinacion del alumbre con el exceso de alúmina hidratada que le acompaña en la composicion de la alunita, sin cuyo requisito no es esta soluble en su estado natural, ó para dar lugar á la combinacion del sulfato de alúmina con el de potasa, es decir, á la formacion del alumbre segun algunos quimicos.

3.ª *Lejivacion* ó disolucion del alumbre para obtener las aguas madres.

4.ª Concentracion y evaporacion de estas.

Y 5.ª *Cristalizacion* del alumbre. Para purificarle mas aun, se suelen repetir las operaciones de disolucion, concentracion y cristalizacion, á lo que se da el nombre de *refino* ó *refinado*. Pero esto se verifica pocas veces, porque el alumbre de primera operacion sale casi siempre bastante puro para satisfacer las necesidades ó exigencias del comercio.

El arranque del mineral se hace á cantera ó en excavaciones á cielo abierto á la manera ordinaria, y despues de haberle separado á mano los escombros ó roca estéril, es conducido á los hornos de calcinacion.

Esta se ejecuta á la inmediacion de la cantera en vasos cerrados, contruidos y dispuestos de la misma manera que las caleras ordinarias y empleando para combustible monte bajo. La calcinacion dura dos ó tres dias, y su término lo indica el aspecto rojizo que toma la masa del mineral.

En seguida se conduce este á la fábrica, se extiende formando lechos ó capas en eras convenientemente dispuestas al efecto, donde se mantiene por espacio de veinte á treinta dias expuesto

á la accion de la atmósfera y rociándole frecuentemente con agua. Por este medio se va desmoronando poco á poco todo el que ha sufrido la calcinacion hasta el grado conveniente para pasar á las operaciones sucesivas, antes de lo cual se separan á mano los trozos que no se hallan en este caso, y que se distinguen perfectamente en que no ha sufrido modificacion alguna su estado de cohesion.

Las operaciones hasta aquí referidas se practican con mas actividad en los meses de invierno, en los cuales se ocupan casi exclusivamente estas fábricas de preparar el mineral para las siguientes faenas, á que dedican los restantes meses del año, sea por la economía de combustible que durante ellos pueda proporcionar la temperatura de la atmósfera, sea por lo que esta influya en la disolucion del alumbre ó formacion de las legías, ó sea en fin por el perjuicio que en las manipulaciones al aire libre puedan acarrear las lluvias, naturalmente mas probables en el invierno.

(Se continuará).

Reseña sobre la importancia de un ferro-carril en la sierra de Cartagena.

Hay comarcas metalíferas, notables por sus ricos y abundantes minerales, como por sus circunstancias de localidad consideradas económico-industrialmente; pero de estas comarcas suelen algunas á la manera de una joya, que por no ponerla en disposicion de que brille, no ostenta todo su valor, estar entregadas esclusivamente á los medios con que el Criador las dotó; apareciendo un tanto oscuras y sin producir el interés que darian, si valiéndose de los recursos de la ciencia, se pusieran á la altura de nuestros adelantos, que tanto reclaman no solo el interés particular sino el del país.

Entre dichas comarcas figura como una de las principales

la sierra de Cartagena célebre por dichas circunstancias de localidad, cuales son; la naturaleza y clase de sus minerales, la de los fundentes que á ellos se asocian, la facilidad y economia en la obtencion del combustible, proximidad á puerto de mar, etc., pero en esta comarca esencialmente fabril y minera, no existen mas que dos carreteras, una desde Cartagena á las Herrerías y otra hasta Porman, y es sensible que siendo la cuestion de los trasportes una de las primeras consideraciones que se tienen en cuenta para el planteo y sostenimiento de negocios industrial-mineros, no se haya construido un ferro-carril que saliendo de Cartagena cruce la zona metalífera con ramales á Porman, Escombreras y Santa Lucía.

Sensible como he dicho es la falta de caminos fáciles y económicos por solo las razones dichas, pero lo es mas si se examina la cifra á que hoy pueden ascender anualmente los portes por combustible, plomos, minerales y fundentes, y se compara con la que resulta del ferro-carril deduciéndose la consecuencia de que seria mucho mas ventajoso á los fabricantes y mineros gastar de una vez un pequeño capital, que podrian amortizar en pocos años, que costear anualmente la cifra á que pueden ascender los trasportes espresados.

Ventajas de un ferro-carril.

El trazado de un ferro-carril en la sierra de Cartagena que acortase las distancias entre las fábricas y minas, haria indudablemente que se ensanchase el campo de fabricacion y explotacion; efectivamente, ¿qué se procura al establecer una fábrica? Situarla cerca de minas productoras; ¿qué se procura en la explotacion de las minas? que estas tengan cerca fábricas que les consuman el mineral que arranquen. Ahora bien, un ferro-carril que pusiera los puntos mas apartados de fabricacion en comunicacion con los centros productores de minerales ¿qué es lo que produciria? una competencia en los precios de venta de dichos minerales: los partidarios que hoy venden los minerales que arrancan ó lavan por cierto precio, atendida su ley y gastos de transporte, entonces los venderian mas baratos, ya sea

por la existencia del ferro-carril, que abarataria los trasportes, ya porque ciertas fábricas que hoy puedan tener una existencia raquítica por carecer de los minerales que pudieran fundir, entonces podrian abastecerse de estos con mas economía, ya por las nuevas fábricas que pudieran establecerse; es el caso que el minero ó partidario tendria mucho mayor consumo de minerales y el gasto del transporte seria considerablemente menor, resultando que podrian vender mas minerales y mas baratos y los fabricantes que adquiririan dichos minerales á menor precio, podrian fundir tambien mas y mas baratos: de este modo la minería tomaria un incremento considerable, las minas que hoy se labran, lo harian entonces en mayor escala, se registrarían mayor número de ellas y las fábricas que tendrian considerable economía en los trasportes de sus plomos, combustibles fundentes, etc., aumentarían considerablemente mas que hoy. El fabricante de Cartagena pudiendo de este modo abaratar los gastos de fabricacion podria vender los plomos mas baratos quizá que otros centros productores de la península y extranjeros, y de aquí su salida, su mayor venta, pudiéndose así llegar á conseguir que la faz que hoy nos presenta la sierra de Cartagena; ostentase todo su valor y preponderancia; convirtiéndose en una comarca con la que quizá no pudieran competir muchos otros ni en la abundancia de su produccion, ni baratura de sus productos.

El establecimiento de un ferro-carril en la sierra de Cartagena, no solo seria conveniente por lo que respecta á los minerales que en ella existen, sino que unido este ferro-carril con el de Cartagena á Albacete, podrán llevarse fundentes de esta sierra á otros puntos de la península para fundir minerales, que por carecer de ellos no se aprovechen y vice-versa de esos puntos, abundantes en minerales ricos pero imbeneficiales por falta de fundentes podrian traerse á la sierra de Cartagena minerales que unidos con los fundentes de esta, se beneficiarian fácil y económicamente.

Otra de las aplicaciones importantes á que podria destinarse con ventaja, es la remocion de los vaciaderos de minas y escoriales que impiden el aprovechamiento de una parte de los

carbonatos superficiales; pudiendo emplearse en parte dichos vaciaderos para la construccion del ferro-carril, si eran estériles; ó para lavarlos en puntos donde hubiese agua abundante y barata.

Consideraciones de su establecimiento.

Se ofrecen al tratar de establecer un ferro-carril en la sierra de Cartagena tres consideraciones principales, una es la de que dicho ferro-carril no podria pasar por todas las fábricas y minas productoras; pero aunque este ferro-carril no pudiese hacer lo dicho ¿seria este motivo para quitarle su bondad? creo que no; dicho ferro-carril produciria lo suficiente para que aunque el fabricante y minero tuviesen que aproximar los plomos, combustible, minerales, y fundentes á él y vice-versa, deducido este gasto, les quedase todavia una utilidad conveniente.

Otra de las consideraciones que hoy se ofrecen es la apertura de las grandes galerías de reconocimiento, desagüe, ventilacion y transporte que se están abriendo, y piensan abrirse. No puedo menos de reconocer la grande importancia de dichas galerías y comprendo perfectamente que podrán llenar los objetos indicados, pero prescindiendo del tiempo que pueda tardarse en abrirlas y ponerlas en comunicacion con otras minas mas, que las que dichas galerías puedan atravesar; comprendo que aun queda una riqueza superficial que esplotar y que mientras dicha riqueza no se concluya, no será general la accion de trabajar en profundidad, comprendo que cuando haya necesidad de hacerlo, será preciso facilitar los trasportes tanto interiores como exteriores, pues aumentándose considerablemente respecto á hoy los gastos de arranque y estraccion y no siendo quizá los minerales de igual naturaleza, pudiendo ofrecer mayores gastos en su beneficio, haya precision absoluta aumentándose los gastos de compensar su exceso ó por lo menos de aminorarlo lo posible, facilitando el transporte exterior de las sustancias dichas. Quede pues, sentado, que alabo y sostengo la apertura de esas grandes galerías, pero estas no las considero mas que como una de las necesidades de la sierra de Cartagena, que unida á la del

ferro-carril exterior harán mayor su engrandecimiento, asegurando este para el porvenir. Sin dicho ferro-carril la sierra de Cartagena puede sostenerse por hoy contentándose los industriales con una ganancia pequeña; pero si hoy sucede esto, el día que esos ricos depósitos superficiales se concluyan, aunque entonces quedarían los filones de los que pudiéramos decir son sus afloramientos: no obstante como he dicho los gastos de arranque y extracción serían mayores que hoy: la naturaleza y ley de los minerales pudiera variar en un concepto más ó menos favorable, y por lo tanto, la industria de Cartagena al establecer hoy un ferro-carril en su sierra no solo engrandece, como he dicho, de presente el negocio á que se aplica, sino que asegura el porvenir de dicha industria, pues introduce uno de sus elementos más favorables que se contrapondrían á otro desfavorable que pudiera presentarse quizá además del expuesto.

Otra consideración es que aunque ciertas fábricas pudieran trasportar sus minerales por medio de burros en razón á la corta distancia que hay entre ellas y las minas; también lo es que dichas fábricas podrían entonces á igual precio ó quizá menor adquirir de otros puntos de la sierra minerales movidos por el ferro-carril pudiendo aquellos trasportarse por este á otros puntos lejanos donde hubiese fábricas que no tuvieren minas próximas. Estas combinaciones creo que podrían hacerse sin perjuicio de ningún género, antes bien con ventajas, no solo por los cambios que se producirían sino porque así se aumentaría el movimiento de dicho ferro-carril que resultaría en favor á los mismos cambiantes.

Expuestas las razones dichas para probar la conveniencia del establecimiento de dicho ferro-carril: pasaré á presentar el cálculo de lo que hoy puede gastarse en trasportes y de lo que se gastaría por ferro-carril á comparar unos gastos con otros, conociendo la utilidad anual que se obtiene; á comparar por último dicha utilidad con los gastos de construcción deduciendo el interés que puede sacarse al capital empleado y el número de años necesarios para su amortización.

Movimiento por plomos, mineral, combustible.

Según datos estadísticos la producción anual en la sierra de Cartagena ha sido en el próximo año de 1860 de unas 20,000 toneladas de plomo de 20 quintales la tonelada, dividiremos dicha producción en dos partes la de los puertos de Porman, Escombreras y Santa Lucía y la del interior de la sierra. La de los puertos puede considerarse de 8,000 toneladas y las del interior de 12,000.

Sacándose un 10 por 100 de plomo al mineral en la fundición y consumiéndose un 15 por 100 de combustible respecto al mineral empleado las 12,000 toneladas nos darán:

Plomo.	12,000	} Total.	120,000
Mineral.	120,000		
Combustible.	18,000		

Las 8,000 toneladas de los puertos no consumirán por el ferro-carril ni combustible ni plomo, pues suponemos los adquieran por mar, pero admitiremos que tomen todo el mineral del interior de la sierra, pues aun cuando pudiera fundirse una parte de otros puntos del distrito y fuera de él, no se tiene en cuenta, por la que de dichos puntos pudiera fundirse en el interior de dicha sierra. Así pues, dichas 8,000 toneladas al 10 por 100 de producción darán 80,000 de mineral.

El número total de toneladas, plomos, combustibles y minerales, que podemos admitir como movimiento anual para el ferro-carril será de 230,000; prescindiendo del número de toneladas que pudieran originar no solo los fundentes de la sierra, sino los fundentes y minerales á que me referí anteriormente al citar el ferro-carril de Cartagena á Albacete.

Movimiento por comestibles y otros efectos.

La población que se abastecería de los comestibles que se condujesen por el ferro-carril puede considerarse de 30,000 almas y admitiendo que cada alma no consuma, término medio, más que una libra de peso diaria; dicho número de almas pro-

que un precio para toda clase de mercancías y efectos) darán **62,737** rs.

Los 24,000 viajeros al precio medio de 3,50 rs. (admitiendo que no se cobre mas que un real por viajero y legua , en coches de 5.ª clase que serán los únicos en la explotación) darán **84,000** reales.

Por lo dicho se tendrá :

	Reales.	
Produccion total anual. {	Diferencia con el camino ordinario.	1.534,000
	Otras mercancías y efectos.	62,737
	Viajeros.	84,000
Total.	1.480,734	

Haremos ahora la consideracion de los gastos que pueden originarse al fabricante y minero para aproximar las sustancias (plomo, combustible y mineral) al ferro-carril ó vice-versa.

La distancia máxima por camino ordinario hasta el ferro-carril siendo la quinta parte de una legua; el precio á la distancia referida será de 2 rs. por tonelada (al tipo de 10 reales por tonelada y legua ,) y las 230,000 toneladas costarán 460,000.

Restando esta cantidad de los 1.480,737 quedará una utilidad líquida anual , **1.020,737**.

Se ve pues la utilidad líquida que resulta anualmente á pesar de haber considerado todos los casos mas desfavorables al ferro-carril.

Gastos de construccion, conservacion, explotacion , etc.

Si admitimos que la longitud total del trazado sea de 6 leguas y que cada legua cueste término medio 2.000,000 reales atendido á que dicho ferro-carril no tendrá mas ancho de vía que *un metro*, á que las locomotoras serán pequeñas y no marcharán á gran velocidad , á que no habrá á lo mas sino dos estaciones pequeñas para el cruzamiento de trenes , á que el

trazado no ofrecerá en general grandes movimientos de tierras, ni muchas y costosas obras de fábrica , á que el material movible para la explotación aunque algo crecido en wagones, no tendrá sino algunos coches de 3.ª clase , á que únicamente habrá ciertos embarcaderos en toda la línea para descarga, carga y depósito de las sustancias , á que no habrá talleres de reparacion, pues puede establecerse un convenio con la empresa del ferro-carril de Cartagena á Albacete , á que no habrá talleres de construccion y por último que los gastos de expropiacion creo no serán muy crecidos atendida la clase de terrenos que dicho trazado tiene que atravesar , cuya mayor parte será realengo ó propiedades de minas.

Las 6 leguas de ferro-carril costarán: **12.000,000** rs.

Este capital al interés de 6 por 100 anual dará; **720,000** rs.

Siendo los gastos de explotación, conservacion etc., 0,60 céntimos por tonelada y legua , las 235,775 toneladas, darán un gasto de **846,510** reales.

Admitiendo un 10 por 100 de imprevistos respecto de la suma de las cantidades referidas tendremos:

	Reales.
Construccion del ferro-carril.	12.000,000
Interés del capital 6 por 100.	720,000
Gastos de explotación , conservacion, etc.	849,510
	15.569,510
$\frac{1}{10}$ de 15.569,510 por imprevistos.	1.556,951
Gasto total.	14.926,461

Se gastan 14.926,461 reales y se producen anualmente 1.020,737 reales resulta un interés anual de un 6,84 por 100 y el capital de los 12.000,000 rs. puede amortizarse en unos 11 años.

Se ve pues por los cálculos anteriores que siendo los industriales de Cartagena la empresa del ferro-carril pueden sacar anualmente el capital el interés citado, amortizando dicho capital en muy poco tiempo.

Si la empresa del ferro-carril fuese una sociedad estraña á la fundicion y minería, se comprende que ganaría al parecer mas que siendo dicha empresa los industriales; pero no sucede así ni se tiene en cuenta que el fabricante y minero tienen el gran recurso de la venta de sus productos y de aquí la inmensa ventaja de ser empresa del ferro-carril los industriales de Cartagena á serlo una sociedad estraña á dicha industria. Seria sensible que los industriales de Cartagena no quisieran gastar un pequeño capital para constituirse en empresa, porque no solo perderian las grandísimas utilidades que les reportaria dicho ferro-carril, sino que podría suceder que estando en otras manos, subiesen mucho mas los precios de tarifa de transportes y los industriales entonces se privarian de casi toda la ganancia que resulta entre el transporte por camino ordinario y por ferro-carril, pues esta empresa procuraria asignar á dichos precios tal valor que haciendo que á los industriales les saliese el gasto por transportes una pequeña cantidad mas barato que hoy, utilizase ella por completo todo el resto de la ganancia.

No creo pues que los industriales de Cartagena mirarán con desprecio una cuestion como esta la mas ventajosa para ellos, consintiendo que otro se aproveche de esas grandes utilidades que dejo probadas.

En su vista no dudo que dichos industriales serán los primeros en procurar que la sierra de Cartagena que tantos productos deja á la provincia y al pais, llegue á todo su grado de esplendor, siendo ellos y no una mano estraña la que lo haya hecho; por lo tanto se apresurarán á hacer el estudio de dicho ferro-carril (para lo que no se necesita ni mucho dinero ni tiempo) y á pensar en la forma mas conveniente de reunir el capital que dejo referido, así como de trabajar para adquirir la concesion legal. Para reunir el capital puede formarse una Sociedad por acciones, y caso de que, dado un valor á cada accion, este resultare muy crecido porque los industriales de Cartagena ó del distrito no fuesen en suficiente número para cubrir el total del capital, nada importaria esto: siendo dichos industriales interesados todos en el ferro-carril, podría admitirse la concurrencia de capitales estraños.

Creo que fácilmente podrían reunirse 2000 acciones que á 6,000 rs. componen los 12 millones, y como la obra podría durar lo menos tres años, cada accion pagaria anualmente un dividendo de 2,000 rs. lo que considero nada gravoso; además como en el primer año debiera concluirse el trozo hasta las Herrerías, podría ponerse en esplotacion y con sus productos ayudar á construir el resto.

Por último diré: que sin pretension de creer, que este trabajo que tengo el honor de presentar á los industriales de Cartagena y en general del distrito, no pueda merecer observaciones, mi objeto al hacerlo es procurar un bien á esos industriales interesados en una comarca sobre cuyo desarrollo y esplendor ejerzo cierta influencia como ingeniero nacional destinado á su servicio. Será mi mayor satisfaccion si lo que hoy digo llegara á producir los ópimos frutos que...

D. Francisco Bertand, maestro de fabricacion de aceros y limas en la fábrica nacional de Trubia, nos ha remitido el siguiente artículo, que publicamos con el mayor gusto.

Estudios sobre las mejoras que con preferencia se deben introducir en España, en la metalurgia del hierro y del acero.

PRIMERA PARTE.—*Comparacion de los consumos y productos actuales de las forjas españolas á la catalana, con los consumos y productos en hierro forjado de las forjas á la alemana en general.*

A pesar de las altas cualidades de los hierros fabricados en España por el método directo llamado *Catalan*, los cuales son solo comparables con los hierros suecos y rusos, y superiores en mucho á todos los demás, cualesquiera que sean su procedencia y modo de fabricacion, á pesar de la grande tenacidad y dureza y de la incomparable maleabilidad de estos hierros, he leído notas y memorias en que aparecen sus autores hasta cierto punto como detractores del referido método directo.

Yo que, hace mas de veinte años, he pasado mi vida en los talleres de fabricacion de hierros y aceros por los diversos métodos, me lamento mucho de estos ataques constantes, de estas amenazas invasoras de productos metalúrgicos de orden inferior ó mediano, contra los de orden superior ó de primera calidad; y aunque tengo poco tiempo para escribir para el público, quiero por interés del arte metalúrgico en España, como por interés de la verdad manifestar públicamente los resultados de mi práctica industrial en esta materia, así como mis ideas de mejoras, fruto de constantes estudios en metalurgia.

Por do quiera oigo clamar contra los grandes consumos de carbon vegetal que hacen las forjas á la catalana; por do quie-

ra oigo emitir la opinion de que se debe cuanto antes reemplazarlas por forjas á la alemana, es decir, por hornos altos alimentados con carbon vegetal, y cuya *fundicion* ó hierro colado, sea afinado despues tambien con carbon vegetal.

Las personas que tanto se alarman por dicha transformacion, se fundan en que se ha hecho esta transformacion en todo ó en parte en las otras naciones de Europa, que han tenido y tienen todavía forjas por el método directo ó sea catalan, pero estas personas no cuentan con la circunstancia esencial que ha motivado la transformacion en el extranjero.

Si las naciones en que se ha hecho en todo ó en parte la referida transformacion hubiesen tenido en su suelo los minerales espáticos manganesíferos, y de ganga sumamente fusible que tiene España con tanta abundancia en las provincias vascongadas, no hubiesen hecho tal cambio, ó no le hubiesen hecho tan completo, porque á pesar de que las forjas á la catalana consumen mucho carbon vegetal, no dejan en su estado actual de imperfeccion, de ser ventajosas para sus dueños, y mas ventajosas aun para los consumidores de sus productos, en virtud de la grande tenacidad y dureza, y la incomparable maleabilidad de estos hierros, particularmente de los que se fabrican tratando los minerales espáticos descompuestos de Somorrostro.

Es verdad que las forjas por el método directo, están hoy día muy toscamente montadas, y que por consecuencia del estado malo de sus máquinas y herramientas, como por causa del mal hábito en el trabajo de sus obreros, el estirado de sus barras es muy imperfecto; en este sentido la forma, la rectitud y la exactitud en las dimensiones dejan mucho que desear, pero estos defectos no son mas que secundarios en comparacion de las grandes cualidades de los hierros que producen, y estos defectos son fáciles de corregir con solo la intervencion en estas forjas de cualquiera persona que se halle á la altura industrial de la época.

Es verdad tambien que las forjas á la catalana consumen mucho carbon relativamente á la cantidad de hierro que fabrican, y que mientras estas forjas consumen de 5 á 6 partes de carbon vegetal por uno de hierro, las forjas á la alemana

consumen solamente entre el horno alto y el afino $3 \frac{1}{2}$ á 4 partes de carbon vegetal por una de hierro , es decir, que con el carbon que emplean las forjas á la catalana , para fabricar uno de hierro , las forjas á la alemana pueden fabricar aproximativamente $1 \frac{1}{2}$. Pues con estas condiciones , las forjas á la alemana son todavía muy desventajosas para el público consumidor de sus productos , como para la conservacion de los montes ó del arbolado del pais , y aunque esta proposicion parezca quizá exagerada , no es mas que la sencilla y exacta verdad práctica , porque $1 \frac{1}{2}$ partes de hierro forjado , fabricado á la alemana , cuesta siempre mas , y no vale nunca para los usos los mas habituales del buen hierro , lo que una parte de hierro fabricado en España á la catalana , y la sola escepcion que de esta regla se debe hacer , es únicamente á favor de ciertos hierros , suecos y rusos , así como de ciertos hierros alemanes , procedentes del Rhin y de Estyria , en el Tyrol Austriaco , los cuales aunque fabricados á la alemana no deben sus altas cualidades á este sistema de fabricacion , sino segun la opinion de todos los metalurgistas , á las propiedades de los minerales especiales explotados en aquellas comarcas.

Los detractores de las forjas á la catalana las acusan tambien de que con ellas se obtiene un rendimiento en hierro menor que el que corresponde á la riqueza de los minerales que en ellas se emplean. Esta acusacion es absolutamente inexacta y parece dictada por un espíritu de oposicion sistemático , ó por la mania que tienen ciertas personas , en despreciar cualquiera industria que no necesita de un modo absoluto fundarse sobre millones. En efecto , todos los hechos prueban que las forjas á la catalana , rinden á riqueza igual de minerales , tanto hierro forjado y quizá algo mas , que las forjas á la alemana , y poco importa que las escorias del horno alto á la alemana sean pobres , si las escorias de afino del mismo método son ricas en aquel metal.

Para terminar este asunto diré que las solas cantidades comparables , son los hierros forjados extraidos de cantidades iguales de minerales igualmente ricos , y nunca la cantidad de hierro colado producido á la alemana , con la cantidad de hierro

forjado producido á la catalana , como lo hacen en sus escritos los antagonistas de este último método.

En la comparacion que acabo de hacer , entre los hierros fabricados á la catalana y los fabricados á la alemana , he considerado el hierro forjado solamente en sus aplicaciones ó usos mas habituales , es decir , en los que de este metal se hacen á la industria ó á la agricultura al estado mismo de hierro forjado , sin que el metal sufra ninguna otra transformacion metalúrgica. Pero no se limitan á esto las aplicaciones de los buenos hierros; al contrario , muchos de ellos son entregados á la industria al estado de aceros , sea que se hayan logrado en las forjas al estado de acero natural , sea que el hierro forjado haya sido despues de su elaboracion convertido en acero de cementacion , ó sea en fin que la una y la otra de estas dos clases de aceros hayan sido convertidas en acero fundido.

He indicado hasta ahora lo útiles que son las forjas actuales á la catalana como productoras de muy buenos hierros forjados , aplicados inmediatamente al estado de tales: me será aun mas fácil demostrar la importancia de estas forjas , como productoras de aceros naturales , y principalmente como productoras de buenos hierros de cementacion.

Desde hace mucho tiempo los hierros forjados á la catalana en España son aplicados á la fabricacion de aceros cementados estirados á martinete , así como caldeados en paquetes una ó mas veces. Estos aceros cementados y lo mismo los aceros naturales que producen estas forjas , son aplicados ventajosamente , á la fabricacion de herramientas del campo , de herramientas de minas , como igualmente á todos los usos mas comunes de los aceros naturales y de cementacion.

Los aceros de cementacion fabricados con los hierros procedentes de forjas á la catalana en que se emplean los minerales espáticos descompuestos de Somorrostro , pueden por la cementacion adquirir una gran dureza y conservar su tenacidad , así como la facultad de unirse al hierro: lo mismo sucede si se les somete al caldeo. Relativamente á la dureza , tenacidad , maleabilidad y facultad de admitir el caldeo estos aceros son comparables á los de cementacion que se fabrican con los hierros de Suecia de segundo

orden; aunque es verdad que los aceros fabricados con los hierros procedentes de las forjas españolas á la catalana presentan mas hojas aun despues de caldeados, que los aceros cementados y caldeados procedentes de hierro de Suecia de segundo orden. Esta circunstancia es un defecto para ciertas aplicaciones del acero, y en su consecuencia se debe admitir, que los aceros cementados, sean sencillamente estirados, ó sean caldeados en paquetes á martinete y procedentes de hierros fabricados en España á la catalana, son por el conjunto de sus cualidades y defectos, mejores que los cementados que proceden de hierro de Suecia de tercer orden, y no tan buenos como los de segundo orden.

Esta aplicacion de los hierros fabricados á la catalana, ha venido á demostrar aun mejor su superioridad en vista de que entre los fabricados á la alemana, esceptuando los de Suecia y Rusia, cuyos precios son muy elevados, ninguno es bueno para su conversion en acero cementado, todos dan con cualquier grado de carburacion que sea, un acero que al mismo tiempo que no admite la calda para unirse al hierro, es sumamente seco, ágrío y sin tenacidad, á tal punto que tales aceros no tienen aplicacion ninguna, ni para la industria ni para la agricultura.

Para completar la enumeracion de las aplicaciones de los hierros fabricados en España á la catalana, quiero nombrar la mas bella, la mas importante de todas; esta consiste en la fabricacion de aceros fundidos que desde hace algunos años se ha efectuado sobre el suelo español en algunas forjas ó fábricas de acero. En estos establecimientos se han comparado los aceros fundidos procedentes de los hierros referidos con los que dan los hierros de Suecia de marcas acreditadas, y de esta comparacion como de la fabricacion diaria á que ha dado lugar, resulta: que los hierros fabricados en España á la catalana, dan para acero fundido resultados iguales, á los que dan los hierros de Suecia de segundo orden, y estos hierros suecos son los mas empleados en Europa para la fabricacion de aceros fundidos, puesto que es muy mínima la produccion de los de primer orden para destinarles á aceros.

Estos aceros fundidos procedentes de los hierros fabricados á la catalana, se logran á voluntad tan duros como los mas

duros del extranjero y tan dulces que admiten muy fácilmente la calda para unirse al hierro, siendo aplicables sin ninguna desventaja á los mismos usos que los que de igual clase se fabrican en el extranjero.

Este resultado es tanto mas importante, cuanto que hasta estos últimos años, se habia obtenido en Europa únicamente con los hierros de Suecia, y con los aceros naturales del Rhin, y de la Estyria en el Tyrol austriaco, sin que ningun otro hierro fabricado á la alemana pudiera dar aceros fundidos, ni duros ni dulces aplicables á los usos habituales de los aceros fundidos, tales como para cortar los metales en frio ó para unirse á el hierro por el caldeo.

Para terminar esta justificacion de la existencia útil de las forjas á la catalana aun en su estado actual de imperfeccion, diré tambien, contestando á las personas que predicán la abolicion de estas forjas, que no debe causar sentimiento á nadie, que las forjas á la catalana no produzcan hierro colado, porque las necesidades de hierro colado obtenido con carbon vegetal para el moldeo de piezas mecánicas ó de adorno, son sumamente escasas y por otra parte que el hierro colado obtenido á la inglesa, es decir con cok, es de cualidades suficientes para la mayoría de las piezas de moldeo, y ofrece además una grande ventaja en el de precio.

Antes de pasar á mi segundo objeto, es decir á las mejoras de que son susceptibles las antiguas forjas catalanas segun nos lo dictan nuestros conocimientos generales en metalurgia, no podemos menos de suplicar á los antagonistas de estas forjas que hagan por conocerlas tanto en teoria especial como por las muy buenas cualidades de sus productos; pues estamos convencidos de que las personas que las deprimen y predicán su abolicion, á juzgar por sus escritos, no las conocen ni teórica ni prácticamente.

Las forjas por el método directo llamado Catalan, tienen su teoria tambien tan sólidamente establecida, como cualquier otro ramo de la metalurgia; y en diferentes épocas fueron el objeto de los estudios de predileccion de diferentes ingenieros metalurgistas célebres.

Que las personas que condenan éstas forjas sin conocerlas,

estudien los admirables tratados que sobre el grupo de las que existen en el departamento de L'Arriège, han publicado en Francia los ingenieros metalurgistas Sres. Richard y Francois y despues de enterados por estos grandes maestros, que se dignan bajar de la altura de sus vastos y ricos establecimientos para pasar á estudiar la práctica en estas forjas modestas por su poca estension y su corto capital necesarios; que consideran las altas cualidades de sus productos, sea en las aplicaciones habituales de estos hierros, sea en su conversion en aceros cementados, y mejor aun en su conversion en aceros fundidos; y no me cabe duda que despues de estos estudios, muchas personas que hoy las desprecian, serán mas justas en sus fallos científicos y les prodigarán entonces, en vez de su desprecio actual todos los elogios que en nuestro concepto merecen.

(Se continuará.)

ESTADISTICA CARBONERA.

Estado que manifiesta el número de quintales de carbon mineral exportado por la Aduana de Gijón en el año de 1861 con destino á los puertos que á continuacion se espresan:

Almería.	25.280	Motril.	8.700
Adra.	65.702	Pasages.	38.049
Avilés.	560	Rivadesella.	300
Almuñecar.	21.560	Rivadeo.	5.001
Bilbao.	400.742	S. Sebastian.	142.478
Bermeo.	8.422	Santander.	40.872
Barcelona.	300	S. Ciprian.	20.966
Coruña.	67.770	Sevilla.	18.054
Carril.	1.762	S. Vicente.	12.869
Camaronas.	3.097	Suances.	35.982
Castro-Urdiales.	5.090	S. Estéban.	3.510
Corcubion.	1.500	Santoña.	5.565
Castropol.	400	Vigo.	1.200
Deva.	34.378	Villaviciosa.	2.600
Ferrol.	27.362	Villagarcía.	2.537
Fuenterrabía.	50.368	Zumaya.	18.413
Guardia.	2.500		
Luarca.	1.810	Total.	1.286.484
Málaga.	110.985		

VARIETADES.

Nuevo académico.—El 18 del mes próximo pasado tuvo lugar en la Academia de ciencias exactas, físicas y naturales, la recepcion del Sr. D. Ramon Pellico, Inspector de distrito en el Cuerpo de Ingenieros de minas, en reemplazo del malogrado D. Mariano Lorente, secretario perpétuo de la misma. En este acto solemne leyó una interesante memoria sobre la *importancia y aplicaciones de los estudios geológicos*, que revela, por la profundidad y científica sencillez con que está tratada esta cuestion, cuán merecedor es el nuevo académico de ocupar un puesto al lado de otras personas dignísimas por todos conceptos.

El Illmo. Sr. D. Rafael de Amar de la Torre, Inspector general del mismo Cuerpo de Ingenieros, leyó á su vez el discurso de contestacion á nombre de la Academia, en el que confirma con elocuentes pruebas la opinion del Sr. Pellico sobre el interés que deben inspirar aquellos conocimientos, guia inseparable del Ingeniero de minas y la vasta escala de aplicaciones útiles á la industria y á la agricultura que está llamado á recorrer el que les posea en alto grado.

En uno de nuestros próximos números publicaremos estos luminosos trabajos.

Cuencas carboníferas.—El Congreso de los Diputados ha aprobado en la sesion del 27 de Mayo último el siguiente proyecto de ley relativo á la subvencion de los caminos de hierro, que se dirijan á las cuencas carboníferas.

«Artículo 1.º Se declaran de servicio general, y como tales podrán ser subvencionados por el Estado, los caminos de hierro que se construyan para conducir los carbones minerales desde los criaderos de grande importancia á los puertos de mar, á las vias de comunicacion fluvial, á las líneas generales de primer orden, á los grandes é importantes centros de poblacion y á las comarcas industriales, y en tal concepto les son aplicables las prescripciones de la ley de 3 de Junio de 1855 y las demás disposiciones vigentes sobre ferro-carriles y uso del crédito por las empresas constituidas para la construccion y explotacion de los mismos.

Art. 2.º Para la aplicacion de los efectos del artículo anterior deberá cada una de estas vias férreas ser objeto de concesion especial, que no podrá otorgarse sino por medio de una ley, á cuyo proyecto deberán acompañar: primero, los documentos que exige la ley general de 3 Junio

de 1855. Segundo, una memoria facultativa sobre la estension de la cuenca ó criaderos del mineral, y la cantidad y calidad de los carbones, y su coste en los principales puntos de consumo. Tercero, el informe de la junta superior facultativa de minas sobre la misma memoria.

Art. 3.º No son aplicables á estos caminos de hierro los artículos 12 y siguientes de la ley de 22 de Mayo de 1859, por los que se impone á las provincias y á los pueblos la obligacion de contribuir con la tercera parte del importe de la subvencion, y el modo de distribuirla. En cada una de las leyes de concesion se determinará si las provincias y los pueblos é industrias han de contribuir con alguna parte de la subvencion, en qué proporcion, á qué provincias ó pueblos alcanza, y cómo se ha de repartir entre ellos.

Art. 4.º Las concesiones de estos ferro-carriles se harán con tarifas especiales de peaje y transporte para el coque y carbon mineral, adoptándose tipos diferenciales segun la distancia recorrida, sin que jamás puedan exceder de 30 céntimos por tonelada y kilómetro, autorizándose la imposicion de derechos de carga y descarga en los términos que se fija en la ley especial de las respectivas concesiones.

Art. 5.º La franquicia concedida por el párrafo quinto del art. 2º de la ley de 3 Junio de 1855 á las empresas de ferro-carriles, se entenderá respecto á las que tengan á su cargo los caminos que son objeto de esta ley del modo siguiente: en equivalencia de los derechos de aduanas, puertos y faros se les abonará por via de subvencion la cantidad que se fije con vista del proyecto de cada línea, en la ley especial de su concesion, determinándose en esta la proporcion y plazos en que ha de verificarse la entrega.

Respecto á los derechos de portazgos, pontazgos y barcajes, disfrutará los materiales y efectos que se transporten para la construccion y servicio de esta clase de ferro-carriles la misma exencion de que gozan los que se emplean en las obras públicas que se ejecutan por cuenta de l Estado, debiendo el Gobierno adoptar las disposiciones oportunas para evitar todo abuso.»

Cuenca de Espiel y Belmez.—Sabemos con la mayor satisfaccion que se ha terminado felizmente el difícil estudio del trazado de un camino de hierro que una la rica cuenca carbonifera de Espiel y Belmez con la línea general de Andalucía.

El proyecto es del coronel del Cuerpo de Ingenieros D. Juan Sanchez Sandino, que con lisongero éxito ha dado solucion á un trazado por la sierra y bajada á Córdoba que se tenia por casi imposible; segun

el cual el camino tendrá 80 kilómetros desde Belmez, con pendientes que en ningun caso llegan á 2 por 100 y sin grandes tuneles ni obras de fábrica.

Felicitemos cordialmente al Sr. Sandino por este triunfo y á la compañía concesionaria, que trabaja sin descanso porque los carbones de Belmez se quemem pronto en la mayoría de los centros industriales en que hoy arde la hulla inglesa, porque los medios de locomocion hacen imposible la competencia.

Este camino se construye sin subvencion del Estado y segun la ley que acabamos de copiar, queda exceptuado de ella por ser de concesion mucho anterior.

Sabemos que se trabaja activamente en los trabajos de explanacion en la cuarta seccion, que comprende el valle del Guadiato entre Belmez y Espiel y ofrece pocas dificultades, debiendo emprenderse las obras en la parte de la sierra tan pronto como el Gobierno apruebe los planos.

Antigüedad de la especie humana.—Esta es una de las cuestiones que mas llaman la atencion de los geólogos, y lo mas extraño es que no haya sido iniciada por ellos sino por los anticuarios.

En Inglaterra se acaba de hallar una gran cantidad de objetos de sílex trabajados por la mano del hombre en la capa de arenas y grava superior al *boulder clay* é inferior al *lehm*, esto es, en la misma posicion geológica que las hachas de sílex de Amiens y de Abbeville. Las excursiones geológicas á estas dos últimas localidades continúan todavía, como la que efectuaron á principios del mes anterior de Mayo MM. Escipion Gras, Belgrand, Collomb y Delanoue Sir Lyell prepara un gran trabajo sobre este asunto, un grueso volumen que parece se halla ya imprimiéndose en Londres.

Noticias científicas de la Sociedad geológica de Francia.—En la última sesion hubo una discusion bastante larga para saber si el terreno permiano, así llamado por Sir R. Murchison, debe llamarse así ó tomar el nombre peneano que anteriormente le habia dado M. Homalieu d'Halloy. Para nosotros los nombres preferibles en geologia son los que no prejuzguen cuestion alguna como sucede con el de Murchison. Los geográficos son preferibles.

También se puso en tela de juicio si el terreno Rhiniano (Rhénan) de Dumont existe realmente. Los paleontólogos sostienen que corresponde pura y simplemente al devoniano inferior mientras que los geólogos belgas

insisten en que es un terreno independiente, situado entre el siluriano superior y el devoniano inferior, opinion que los geólogos españoles no pueden admitir.

M. Belgrand hizo á la Sociedad una comunicacion muy interesante sobre el régimen de las aguas en la cuenca del Sena.

M. Belgand hizo otra sobre la fauna primordial en América.

M. Favre, distinguido geólogo de Ginebra, hizo otra sobre el mapa geológico de la Saboya.

Mineros ingleses.—Los mineros de Northumberland y de Durham han resuelto dirigir una peticion á la Cámara con el objeto de que se tomen medidas eficaces para que los trabajadores en las minas del N. estén menos expuestos á accidentes. Piden: 1.º, que se obligue por la ley á los propietarios de minas á abrir dos pozos que se comuniquen con el fondo de la mina. 2.º, que se aumente el número de inspectores. 3.º, que la ventilacion sea mas segura y mas perfecta.

La mina de New-Hartley en que tantos trabajadores han perecido, va á ser abierta de nuevo: la compañía actual está perforando un segundo pozo y la explotacion del carbon se recomenará muy luego.



Por todos los articulos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

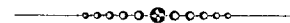
Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuartoentresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.



Industria minera de la provincia de Guadalajara en el año de 1861.

Al reseñar el estado de la industria minera de esta provincia, durante el año próximo pasado de 1861, poco tendremos que añadir á lo que en los cuadros estadísticos de los años anteriores hemos manifestado, y nada que sea nuevo en lo relativo á la parte científica, despues de conocidos los diferentes trabajos oficiales y particulares que se han publicado en diversas épocas.

Sin embargo, para completar el resumen de datos que no pueden espresarse en las relaciones adjuntas, que son iguales á los modelos oficiales, y en cumplimiento á lo dispuesto por el artículo 19 del reglamento del Cuerpo de Ingenieros de Minas, paso á describir, siquiera sucintamente, la situacion de todas y cada una de las principales minas y fábricas que están en actividad, y de las que, no estándolo en el dia, conservan no obstante derechos y elementos que pueden hacerlas ser de interés en lo sucesivo.

RAMO DE LABOREO.

Por la relacion n.º 1.º se puede conocer el número de minas que se laborean actualmente; y siguiendo el órden en que están clasificadas de conformidad con los modelos, daremos los detalles que hemos podido reunir de cada una de ellas.

TOMO XIII. N.º 290. (15 de Junio de 1862). 25

San Antonio. Esta mina que se ha explotado durante muchos años por el comun de vecinos de Setiles, considerándola como una finca de sus propios, pertenece hoy día á cuarenta vecinos de aquella misma poblacion, aunque ignoramos los contratos que hayan mediado para esta variacion de dominio. El reciente reconocimiento de que ella ha hecho el Ingeniero del Cuerpo D. Mariano Santa Cruz con objeto de recoger muestras para la exposicion de Lóndres, nos ha puesto en el caso de saber que su explotacion se viene haciendo con el mismo desarreglo y falta de conocimientos en el arte que tenemos consignado en un trabajo publicado en el año 1851 (en el tomo 2.º de la *Revista Minera*, página 118): á él pues nos referimos en el caso de querer tener mas detalles para conocer la necesidad de que las minas de hierro se sometan á una vigilancia mas directa é inmediata de los Ingenieros, si se han de lograr las ventajas económicas y la seguridad individual que casi nunca se atienden en esta clase de explotaciones.

Virgen del Rosario. Esta mina, que se halla sobre la misma masa ferruginosa que la anterior, pertenece á 10 vecinos del citado pueblo de Setiles, y son aplicables exáctamente para ella las mismas consideraciones que hemos hecho para la anterior. Sus rendimientos son algo menores á causa de que estando peor situada su boca-mina, se hace mas difícil la extraccion de los minerales, y solamente cuando escasean en *San Antonio* van los arrieros á abastecerse de aquella.

Para una y otra hemos graduado el número de operarios invertidos diariamente y el producto en quintales métricos por nuestras propias observaciones y los datos estraoficiales que hemos podido adquirir; pues las relaciones que han remitido al Sr. Gobernador los administradores de ellas son tan absurdas, que bastará saber que ponen como superficie demarcada para la *Virgen del Rosario*, por ejemplo, 24 metros cuadrados; como producto de minerales en quintales métricos 1.200 rs. y así de los demás datos que les tenia reclamados. De otros varios pozos de aquella localidad tenemos noticia que se sacan minerales, pero aun que se nos ha asegurado que pertenecen á minas demarcadas, no nos atrevemos á consignar dato alguno acerca

de ellas, porque en las oficinas de este Gobierno civil no existen sus expedientes, ni antecedente alguno esplicito que nos haga conocer la legitimidad y estension de estas concesiones; á escepcion de la mina llamada *San Miguel* que tiene una pertenencia de 13.974,57 metros cuadrados, pero que se halla paralizada hace tiempo por cuestiones con sus colindantes citadas *S. Antonio* y *Virgen del Rosario* y acaso tambien por la poca demanda de minerales. Este es un comprobante mas del desbarajuste que reina en el disfrute de estos criaderos.

Cuando el carbon mineral se halle á un precio conveniente en aquellas localidades, tenemos la confianza de que estos criaderos se explotarán en grande escala y con pingües rendimientos, porque sobre ofrecer el pais buenas condiciones de materiales, obreros y saltos de agua en abundancia, tenemos tambien la esperiencia de que el hierro dulce que hoy se produce es acaso el mejor que se presenta en nuestros mercados. Mientras esto no suceda, hay que temer una progresiva decadencia en la industria ferrera de esta provincia, en razon á la escasez de monte para el carboneo y á las dificultades y trabas que de día en día se aumentan á los propietarios de las ferrerías para la adquisicion del combustible que necesitan.

Perla y Tempestad. Aunque en el estado á que antes nos hemos referido se encuentran separadas estas dos minas, aqui las comprendemos bajo una misma dominacion, ya porque así se las conoce en el pais, ya mas principalmente porque correspondiendo á una sola empresa se hacen los trabajos indistintamente en una ú otra sin separar sus operaciones, sin hacer la menor distincion de sus productos y gastos respectivos. Estas concesiones que son contemporáneas á las de las minas mas antiguas de Hiendelaencina, se hallan á la parte occidental de la mina *Fortuna*: y como esta tuvo la suerte de explotar el filon rico casi desde su descubrimiento, era natural que los concesionarios de la *Perla* y *Tempestad* abrigasen la confianza de entrar pronto en el disfrute de él. Efectivamente, muy pronto descubrieron la continuacion de este criadero; mas fué por desgracia con una disminucion tal de riqueza, que no obstante las estensas y muy acertadas labores que tienen hechas, todavia no

San Antonio. Esta mina que se ha explotado durante muchos años por el comun de vecinos de Setiles, considerándola como una finca de sus propios, pertenece hoy día á cuarenta vecinos de aquella misma poblacion, aunque ignoramos los contratos que hayan mediado para esta variacion de dominio. El reciente reconocimiento de que ella ha hecho el Ingeniero del Cuerpo D. Mariano Santa Cruz con objeto de recoger muestras para la exposicion de Lóndres, nos ha puesto en el caso de saber que su explotacion se viene haciendo con el mismo desarreglo y falta de conocimientos en el arte que tenemos consignado en un trabajo publicado en el año 1851 (en el tomo 2.º de la *Revista Minera*, página 118): á él pues nos referimos en el caso de querer tener mas detalles para conocer la necesidad de que las minas de hierro se sometan á una vigilancia mas directa é inmediata de los Ingenieros, si se han de lograr las ventajas económicas y la seguridad individual que casi nunca se atienden en esta clase de explotaciones.

Virgen del Rosario. Esta mina, que se halla sobre la misma masa ferruginosa que la anterior, pertenece á 10 vecinos del citado pueblo de Setiles, y son aplicables exáctamente para ella las mismas consideraciones que hemos hecho para la anterior. Sus rendimientos son algo menores á causa de que estando peor situada su boca-mina, se hace mas difícil la extraccion de los minerales, y solamente cuando escasean en *San Antonio* van los arrieros á abastecerse de aquella.

Para una y otra hemos graduado el número de operarios invertidos diariamente y el producto en quintales métricos por nuestras propias observaciones y los datos estraoficiales que hemos podido adquirir; pues las relaciones que han remitido al Sr. Gobernador los administradores de ellas son tan absurdas, que bastará saber que ponen como superficie demarcada para la *Virgen del Rosario*, por ejemplo, 24 metros cuadrados; como producto de minerales en quintales métricos 1.200 rs. y así de los demás datos que les tenia reclamados. De otros varios pozos de aquella localidad tenemos noticia que se sacan minerales, pero aun que se nos ha asegurado que pertenecen á minas demarcadas, no nos atrevemos á consignar dato alguno acerca

de ellas, porque en las oficinas de este Gobierno civil no existen sus espedientes, ni antecedente alguno esplicito que nos haga conocer la legitimidad y estension de estas concesiones; á excepcion de la mina llamada *San Miguel* que tiene una pertenencia de 13.974,57 metros cuadrados, pero que se halla paralizada hace tiempo por cuestiones con sus colindantes citadas *S. Antonio* y *Virgen del Rosario* y acaso tambien por la poca demanda de minerales. Este es un comprobante mas del desbarajuste que reina en el disfrute de estos criaderos.

Cuando el carbon mineral se halle á un precio conveniente en aquellas localidades, tenemos la confianza de que estos criaderos se explotarán en grande escala y con pingües rendimientos, porque sobre ofrecer el pais buenas condiciones de materiales, obreros y saltos de agua en abundancia, tenemos tambien la esperiencia de que el hierro dulce que hoy se produce es acaso el mejor que se presenta en nuestros mercados. Mientras esto no suceda, hay que temer una progresiva decadencia en la industria ferrera de esta provincia, en razon á la escasez de monte para el carboneo y á las dificultades y trabas que de día en día se aumentan á los propietarios de las ferrerías para la adquisicion del combustible que necesitan.

Perla y Tempestad. Aunque en el estado á que antes nos hemos referido se encuentran separadas estas dos minas, aquí las comprendemos bajo una misma dominacion, ya porque así se las conoce en el pais, ya mas principalmente porque correspondiendo á una sola empresa se hacen los trabajos indistintamente en una ú otra sin separar sus operaciones, sin hacer la menor distincion de sus productos y gastos respectivos. Estas concesiones que son contemporáneas á las de las minas mas antiguas de Hiendelaencina, se hallan á la parte occidental de la mina *Fortuna*: y como esta tuvo la suerte de explotar el filon rico casi desde su descubrimiento, era natural que los concesionarios de la *Perla* y *Tempestad* abrigasen la confianza de entrar pronto en el disfrute de él. Efectivamente, muy pronto descubrieron la continuacion de este criadero; mas fué por desgracia con una disminucion tal de riqueza, que no obstante las estensas y muy acertadas labores que tienen hechas, todavia no

han encontrado cosa que les resarza de sus cuantiosos gastos. Las extracciones se hacen con seis caballerías por medio de un malacate que funciona en un pozo maestro de 213,98 metros de profundidad, avanzando sus labores de investigación 16^m57 de longitud en la mayor profundidad en que está reconocido el criadero que es de 500^m92. Por el estado que nos ha facilitado el administrador de estas minas sabemos que han producido en todo el año próximo pasado 1.290 quintales castellanos (594,47 quintales métricos) de mineral. Aunque ignoramos su contenido medio en plata, nos consta sin embargo que se han encontrado unos 300.000 quintales castellanos de tierras antiguas que existían en la esplanada de 10 á 12 céntimos de onza por quintal castellano, los cuales quedaron reducidos á 698 quintales de granzas y tierras de lavado, cuya ley media es de 3,80 á 4 onzas por quintal. Esto da ya alguna idea de las ventajas que han reportado las minas con la aplicación de la preparación mecánica de que tendremos ocasión de hablar con algunos más detalles en lo sucesivo.

Fortuna. Siendo tan conocida la historia de esta mina como lo es la de *Santa Cecilia y la Suerte*, cuyas tres concesiones dieron motivo con sus cuantiosas riquezas al desarrollo extraordinario que tomó la minería de este país, nada podemos decir que no sea conocido y conste en tantos documentos como se han publicado referentes á ellas. El que con estos antecedentes examine hoy día esta mina, apenas concebirá el fundamento de una decadencia tan repentina como la que tuvo, sino se le pone en el caso de saber que se explotó el filon en toda su pertenencia sin haberse apercibido apenas de que por sus circunstancias particulares tenía que salirse muy luego de ella.

Y como esto sucedía en ocasión que la sociedad recogía rendimientos iguales ó casi iguales á los que daban *Santa Cecilia y la Suerte*, no hubo ya medio de acudir á un sistema más previsor de disfrutes, ni la sociedad pudo librarse del pánico que ocasionó el cuasi total abandono de la mina. En esta situación viene continuando sin otros trabajos que los de investigación y el disfrute de ciertas vetas ó conchas que quedaban abandonadas, el de desfres de antiguos rellenos y seguimiento de

alguna venilla de poca consideración. Para estas operaciones se invierten unos 6 hombres diariamente, y han producido en el año anterior 298 quintales castellanos (137,72 quintales métricos) de mineral que han contenido 3.273,08 onzas de plata, que han valido, vendidas á la fábrica, 55.603,02 rs. vn.

Como las labores no tuvieron ocasión de avanzarse gran cosa, se hace el servicio de la mina ó por medio de un torno de mano que hay en la superficie ó por un malacate de dos caballerías que apenas funciona la mitad del año.

Santa Catalina y Primera Valenciana. Situada la pertenencia de *Santa Catalina* al Norte de la *Fortuna*, ó sea sobre el tendido del filon, ha venido siguiendo sus trabajos de investigación por sí sola, en la esperanza de caer pronto sobre él, y resarcirse con ventajas de sus desembolsos. Mas al ver que estos se acrecentaban extraordinariamente por las dificultades que hallaban para acelerar sus labores, y con la experiencia de que el filon había disminuido algo de riqueza desde que llegó á una cierta profundidad, tuvo el feliz acuerdo de anexionarse con su colindante la *Valenciana*, luego que esta empresa deshizo sus proyectos de igual arreglo con *Santa Cecilia*. Hecha al fin la unión de *Santa Catalina* y la primera pertenencia de la *Valenciana*, que es la que está exactamente adaptada al N. de *Santa Cecilia*, mancomunaron sus esfuerzos é intereses y muy pronto tuvieron la suerte de empezar á explotar el criadero, debajo por supuesto de las labores más hondas de *Santa Cecilia y la Fortuna*; y aunque no con la riqueza que estas minas le disfrutaron en sus primeros pisos, han podido obtener en el año pasado 18.514 quintales castellanos (8.577,88 quintales métricos) de mineral que han contenido 118.614 onzas de plata que han valido 1.776.167,77 rs. vn. Este producto, aunque de entidad, tenemos entendido que se ha invertido casi en su totalidad para cubrir los gastos y demás que tenían hechos en la colocación de una máquina de vapor de 45 caballos de fuerza, organizar un tren de lavados para concentrar los minerales, compuesto de dos zarzos inclinados, uno cilíndrico, ocho cribas de sedimento, tres cajones alemanes y cuatro balsas reposadoras, con más un horno de decrepitación. Por la relación del

administrador de estas minas que obra en nuestro poder, consta que se han abonado durante todo el año 78.776 jornales que hacen al día 215 próximamente: de forma que graduando los días que se pierden de trabajo, podemos suponer sobre 240 hombres invertidos en aquellas faenas. Este solo hecho con los precedentes ya mencionados de tener montada una buena máquina de vapor y arreglado todo el sistema de laboreo y preparación de minerales, hace presumir fundadamente que en el año actual se aumentarán las utilidades para la empresa, aun dado el caso improbable de que el criadero no mejore de cómo está en el día.

Santa Cecilia. Esta mina, que como es sabido de todos fué la primera que descubrió el filon rico de Hiendelaencina, solamente ha producido en el año próximo pasado 6.530,12 quintales castellanos (3.009,45 quintales métricos) de mineral segun se deduce de un estado de su administrador. Este mineral procede en su mayor parte de las escavaciones interiores, y el resto, (sin que nos sea posible decir el número) del aprovechamiento que están haciendo de las escombreras antiguas por medio de una concentracion que hacen con aparatos establecidos por la misma empresa. Estos minerales contenian 45.106,04 onzas de plata que han valido 707.006,08 rs. vn. Luego que en esta mina conocieron la necesidad de aumentar las extracciones que venian haciéndose por medio de un malacate, si habian de compensar en parte la disminucion de riqueza que presentó el filon desde el quinto piso, se decidieron por fin á establecer una máquina de vapor que hace ya tres años que está funcionando con fuerza de doce caballos. Con ella no solamente pueden dar abasto á sacar todos los minerales que se arrancan, sino tambien los escombros de algunos antiguos rellenos que les era conveniente aprovechar. Asimismo colocaron dos cilindros de trituracion que mueve tambien la máquina, y por este medio aprovechan con mayor facilidad los minerales baritosos que luego someten á una calcinacion en un horno reverbero para hacer mas fácil la segregacion de la plata con un simple lavado. Para completar la série de operaciones que exige la concentracion de las tierras de la mina, y escombrera, tienen montado un tren

de lavado, compuesto de siete cribas de sedimento, y tres cajones alemanes, y demás que mencionamos en la nota puesta en la relacion.

Suerte y Segunda Valenciana. Hecha la union de la primera pertenencia de la *Valenciana* con la de *Santa Catalina*, tuvo efecto á muy poco tiempo la de la segunda pertenencia con la mina *Suerte* de que era colindante al Norte, y debia por consiguiente disfrutar su criadero á mas ó menos profundidad. De esta manera ha podido la mina *Suerte* conservar su existencia que estaba ya á punto de acabarse por su cuasi total explotacion; y la *Segunda Valenciana* tambien ha entrado en el disfrute del criadero sin hacer apenas sacrificios en exploraciones ni trabajos preparatorios; pues que todo ello, así como edificios, aparatos, etc., se los ha encontrado bien ejecutados por la *Suerte*. Los trabajos de explotacion que avanzan ya hasta la profundidad de 285,88 metros, hacen presumir que el criadero si bien ha mejorado alguna cosa de como se ha presentado desde el 5.º al 9.º piso, no ha entrado todavia en las buenas condiciones que son de esperar luego que se reunan los diferentes ramalillos en que se aparece dividido y se atraviese del todo la zona del gneis y pizarra carbonosa, que tan trastornada se halla, acaso por efecto de las fallas que se han manifestado en estos criaderos. Sea de esto lo que quiera, y aun cuando no vuelvan á aparecer aquellas ricas variedades de cloruros y sulfuros de plata que tan abundantemente se tocaron en los primeros pisos, ello es evidente que aun tiene larga vida el disfrute de este filon una vez que con la preparacion mecánica se llegan á concentrar sus minerales ya hasta 20 ó mas onzas de plata en quintal, y cuando por las máquinas de vapor se pueden llevar las escavaciones con la actividad que se quiera. Comprendiéndolo así la sociedad de la mina *Suerte*, acaso la primera en aquel país, acordó por consejo y direccion del distinguido ingeniero D. Policarpo Cia en el año de 1855 establecer un segundo malacate de caballerias y una oficina de concentracion de minerales que es la que ha servido de modelo para todas las demás que se han montado despues en las otras minas. No obstante que con estos aparatos pueden dar abastecimiento al movimien-

to actual de la mina, la nueva empresa ha acordado montar, y está ya montando una máquina de vapor de 45 caballos de fuerza, que se cree podrá funcionar en el próximo mes de Junio, con el fin de economizarse algunos de los muchos gastos que les originan las diez y seis caballerías que emplean en los malacates, y estar preparados con el exceso de fuerza de la máquina de vapor para todas las eventualidades de aguas y demás trabajos á que sea necesario aplicar este motor. Los 6.525 quintales castellanos (3.006,91 quintales métricos) de mineral que por el estado del administrador se infiere que ha producido esta mina en el año último, han contenido 43.660,22 onzas de plata que han importado rs. vn. 550.058,96.

Verdad de los artistas. Demarcada esta mina cuando ya era perfectamente conocida la marcha y riqueza del filon por el disfrute que hacia de él la mina *Suerte*, á cuya parte de levante se encuentra, pudo su compañía formar juicios halagüeños desde un principio, que ciertamente se han visto desvanecidos en su mayor parte: en primer lugar porque el filon se manifestó casi desde su origen con menos riqueza que en *Santa Cecilia y la Suerte*, y despues porque creyendo que le explotarian en toda la estension de las cuatro pertenencias, tocaron el desengaño de que por un desvío de su direccion se introducía en el terreno del *Relámpago y San Carlos* apenas pasadas las doscientas varas de longitud. No obstante estas contrariedades, la mina *Verdad* ha dado muy buenos rendimientos despues de abastecer los enormes gastos que se han hecho en edificios, dos malacates servidos con 8 caballerías cada uno, un tren de lavados para concentrar tierras y todo cuanto ha sido necesario para presentar una mina bien dirigida como está tambien esta. La produccion en el año próximo pasado ha sido de 10.371,26 quintales castellanos (4.779,38 quintales métricos) de mineral que han contenido 50.676,88 onzas de plata y han valido á la mina 717.402,78 rs. vn., segun el estado de su administrador.

Relámpago. Cuando se registró el terreno de esta mina y la de *San Carlos*, ya habia alguna presuncion de que el filon rico, desviado algo de su primitiva direccion, podria salirse de las pertenencias de la *Verdad* y tropezarse en aquellas. Estableci-

dos los trabajos sin indicio alguno á la superficie que diera á conocer la existencia del criadero porque el terreno de acarreo tenia allí un grande espesor y cubria por consiguiente los crestones del filon que tan al descubierto estaba en *Santa Cecilia y la Suerte*, tuvieron sin embargo el feliz acierto de caer sobre él con los pozos de investigacion apenas llegaron al gneis, en cuya formacion se encuentra la riqueza de Hiedelaencina. Como casi siempre sucede en estos casos, surgieron tambien para el *Relámpago y San Carlos* serias desavenencias con sus colindantes sobre mejor derecho, á la par que se desarrollaban las mas lisongeras esperanzas de inmensas riquezas por las ricas variedades de plata que se descubrian principalmente en el *Relámpago*. Con estos elementos y confiada la empresa del *Relámpago* en la justicia de su derecho á demarcar una pertenencia incompleta, que al fin vino á sancionar la Superioridad, no vaciló un instante en acometer casi á la vez labores de preparacion y disfrute, pozo maestro, edificios de todas clases y adquisicion y colocacion de una máquina de vapor de 45 caballos de fuerza, en union para esta sola cosa con su colindante *San Carlos*. Engolfada la empresa del *Relámpago* en todas estas ocupaciones y sin poder disponer de sus minerales en dos ó tres años hasta que obtuvo la propiedad real de su pertenencia, apenas habia fijado la consideracion en que el filon disminuía de valor á medida que se profundizaba y se llegaba á la zona en que las otras minas así lo tenian reconocido; de consiguiente, como que era corta la estension y grandes los medios de acelerar la explotacion, pudo llegar y llegó en muy pocos años al límite de sus investigaciones sin haber obtenido la realizacion de sus primitivas ilusiones. Aunque desconocemos su exacta situacion de reservas y trabajos indagativos, puede juzgarse de su estado actual sabiendo que se invierten en todas sus diversas faenas 22 operarios al día que han producido 1.672 quintales castellanos (770,50 quintales métricos) de mineral en el año, los cuales han contenido 5.127 onzas de plata que han valido 53.733 rs. vn.

San Carlos. Aunque esta mina y la *Vascongada* pertenecen ya á una sola empresa desde hace algun tiempo y creíamos por

lo tanto que podrian figurar en una sola relacion , nos encontramos con un estado de su produccion para cada una de ellas facilitado por el administrador que lo es de ambas. Por consiguiente , concretándonos únicamente á la mina *San Carlos*, podemos asegurar que aun sin el auxilio de la *Vascongada* ha producido en el año último mas cantidad que ninguna otra del distrito : pues por el mencionado estado parece que ha producido 14.000 quintales castellanos (6.451,15 quintales métricos) de mineral que contienen 128.808,40 onzas de plata cuyo valor ha sido de 2.125.780,88 rs. vn. Este resultado, que ninguna duda nos ofrece en cuanto al valor de la plata vendida , nos hace sospechar que no sea exacto el número de quintales que espresamos sino acaso el doble , fundados en dos razones muy poderosas que son : 1.^a , la de que el administrador asigna los 14.000 quintales castellanos en su estado de solo el segundo semestre y 2.^a , porque de no ser así resultarían estos minerales con una ley casi doble de la que han tenido los de casi todas las minas de aquel filon. Mas como el Ingeniero Santa Cruz que reside actualmente en Hiedelaencina nos da también los mismos 14.000 quintales como producto de todo el año , no nos atrevemos á variarlo toda vez que ello no afecta al resultado final de la produccion de esta mina, que es de rs. vn. 2.125.780,88 como ya se ha dicho. La circunstancia de haber hecho esta mina desde su principio los edificios , máquinas y aparatos como hemos indicado al hablar del *Relámpago* , ha proporcionado á la sociedad el que se reparta una gran parte de esta suma como utilidades líquidas ; y si bien suponemos que el estado del criadero discrepará poco del que hemos manifestado al hablar de las otras minas, hay que reconocer hoy ciertas ventajas que le proporciona la mayor estension de filon que posee en solo su pertenencia , y el porvenir favorable que debe esperarse de su union con la *Vascongada* , despues de estar abastecida de cuantos edificios y máquinas pueda necesitar mientras no varíe su actual sistema de explotacion. Aunque no es nuestro intento el entrar en detalles acerca de ninguna particularidad científica de las que se encuentran en estas minas, no dejaremos de hacer notar que la máquina de vapor que hay establecida para el servicio de *San*

Carlos y el *Relámpago* es acaso la mejor construida de las que hay hasta ahora montadas allí.

Vascongada. Cuando el filon estaba solo reconocido hasta la mitad de la pertenencia de *San Carlos* , surgieron largas y reñidas cuestiones científicas acerca de su continuacion por el terreno de la *Trillana* ó el de la *Vascongada*. La primera direccion que se observó en el filon descubierto desde el *Relámpago* á *San Carlos* , hacia presumir que se hallaría solamente en la mina *Trillana* ; mas siguiendo en sus exploraciones *San Carlos* se adquirió por fin el convencimiento de que aun cuando el filon se entrara alguna cosa en el terreno de la *Trillana* , tenia que aparecer necesariamente en el de la *Vascongada* en mucha mayor estension, sino se interrumpia ó acababa el criadero. De esta manera se le descubrió al fin en las dos minas *Trillana* y *Vascongada* despues de difíciles y costosísimas exploraciones debidas principalmente al buzamiento que hace el filon hácia Levante , con cuya particularidad no chocará saber que se encontró mineralizado á mas de 150 varas de profundidad. Desde aquel momento la empresa de la *Vascongada* ya no vaciló en sus aprestos de edificios y demás trabajos preparatorios para la explotacion, poniendo en uso un malacate que funciona hoy dia con once caballerías sobre un pozo que tiene 560,80 metros de profundidad. Aunque no tenemos mas que un estado de la produccion de esta mina que corresponde al segundo semestre del año último , hemos deducido de él que se han debido clasificar y vender 2.150 quintales castellanos (990,80 quintales métricos) de mineral ; por los datos que nos ha transmitido el Ingeniero Santa Cruz , sabemos que contenían 23.530,75 onzas de plata , cuyo valor ha sido de 556.428,57 rs. vn: si estos resultados son exactos, se infiere que la mina *Vascongada* es la que ha entregado minerales mas ricos á la fábrica en este año. Siendo esta la última mina que tiene al descubierto ó en frutos el filon hácia su parte oriental, nada podría dar mas luz acerca de su importancia y verdadera direccion que el seguirle por medio de una galería á Levante en cualquiera de los puntos donde mejor caracterizado se halle, ó que pareciese mas conveniente para poder llegar hasta el límite de su pertenencia. De este modo se econo-

mizarían muchos gastos á las minas colindantes, que han buscado, hasta ahora en vano, la continuacion del filon rico, y se resolvería á la vez la duda que existe sobre el buzamiento progresivo y rápido del filon en esta parte. Para esta labor indagatoria seria equitativo contribuyesen las minas colindantes que podrian reportar utilidad de ella, ahorrándose de este modo tiempo y dinero, que son muchas veces la causa de abandonar estos negocios sin el convencimiento de su esterilidad.

Bonita descuidada. Se conoce esta mina mas comunmente con el nombre de *Trillana*, que es el de la sociedad, y como su pertenencia se halla al N. de la *Vascongada* que es hácia donde se supone la inclinacion general del filon, y cuenta además con un buen trozo descubierto como antes hemos indicado, se ha preparado para la explotacion de este y exploraciones en profundidad con una máquina de vapor de fuerza de 24 caballos. De esta manera han impulsado sus labores en el año último hasta llegar á 265,79 metros de profundidad vertical en el reconocimiento sobre el filon; habiendo obtenido 2.907,67 quintales castellanos (1.339,94 quintales métricos) de mineral que han contenido 30.727,19 onzas de plata que han importado 511.059,80 rs. vn. Si con esta suma han logrado enjugar la deuda del establecimiento de la máquina y demás gastos que les ha ocasionado la construccion de edificios, etc., es probable que el año actual obtenga la sociedad algun dividendo activo, en el caso tambien de que no desmerezcan las condiciones de la parte de filon que explota.

Malanoche y Carolina. Estas dos minas que ya pertenecen á una sola empresa, se hallan á la parte occidental á media legua escasa de Hiendelaencina; por consiguiente muy apartada, del filon rico de este pueblo, y colocadas sobre otro distinto por mas que en su direccion, composicion y demás caracteres geológicos tenga bastante analogía. Su descubrimiento, que fué á muy poco tiempo despues del de Hiendelaencina, hizo concebir la esperanza de que no era este el solo productivo que se habia de explotar en aquella comarca; pues tanto por las ricas variedades de plata agria, roja y cloruros que le constituian en un principio, como por la regularidad y estension del

filon, se debia esperar con fundamento un éxito ventajoso en su explotacion. Con esta confianza dispusieron sus labores desde luego, no solo para reconocer el criadero, sino es para preparar tambien sus disfrutes; pero si bien han obtenido algunas cantidades de mineral de crecida ley, no ha sido con el fruto que en su principio se debió esperar: la causa estriba en que el filon se ha mantenido siempre de muy corta potencia; pues si alguna vez ha ensanchado hasta llegar á un pié ó mas de grueso, ha sido siempre con disminucion extraordinaria de su riqueza, reduciéndose en otras ocasiones el criadero á meras guías que solo han servido para escitar el anhelo de la empresa por ver el desenlace de estas irregularidades. En este estado sigue todavia la empresa despues de haber avanzado 225,69 metros de profundidad con propósito firme al parecer de no interrumpir sus investigaciones, toda vez que por la union de las dos minas tienen asegurado un campo vasto de disfrutes en el caso de que mejorara el filon, con el malacate y socavon que tienen en accion para toda clase de servicio en las minas; siendo la mayor profundidad á que está reconocido el criadero en el dia de 285,88 metros. Sus productos en el año último han sido 553,90 quintales castellanos (246,05 quintales métricos) de mineral que contenian 8.182,24 onzas de plata que han valido, vendidos á la fábrica constante 144.900 rs. vn.

Fuerza. A la parte de Levante de la *Malanoche y Carolina* existe hoy dia un grupo de minas que pertenece á la empresa la *Fuerza*, y comprende parte del terreno que antes estaba demarcado á esta mina y á las llamadas *San Vicente*, *Morenita*, *Estrella* y *Santo Tomás*, todas las cuales se laborearon en su origen con actividad y por distintas sociedades confiadas en el disfrute del filon de *Malanoche*, que siempre estaba al descubierto en el terreno de las dos primeras. Con esta esperanza construyeron edificios y dos malacates en los pozos *San Vicente y Morenita*, que han estado en accion hasta que viendo la esterilidad de sus sacrificios se decidieron en el año de 1860 á formar una sola compañía para reducir los gastos, concretándose á los de mera investigacion. Con ellos y con la venta de algunas tierras de sus antiguos vaciaderos, parece que han obtenido en el año último

150 quintales métricos de mineral que han podido contener 1,944 onzas de plata, cuyo valor aproximado es de rs. vellon 29,580. Esto es lo que se deduce de la relacion que ha dado su administrador, por mas que se nos ofrezca la duda de que sea exacta la cantidad de mineral obtenido y que haya realizado este valor, fundados en las noticias estraoficiales que tenemos de los cortisimos trabajos que ha hecho en el año.

La Renunciada. Esta mina ha sido demarcada en el año próximo pasado sobre la concesion que ocupaba la mina *San Juan Facundo* y aunque no tenemos datos oficiales acerca de su produccion y labores actuales, no podemos dejar de comprenderla en esta reseña, siquiera sea para dar una idea del método de disfrute que emplea su actual poseedor D. Vicente Jáuregui. Este industrioso vizcaino, que se halla establecido en Hien-delaencina desde los primeros años de aquella minería, y que por lo tanto conoce la historia de todas sus minas, ha podido apreciar no solamente el contenido de plata de muchas tierras de los primitivos vaciaderos, sino tambien el estado en que quedaban abandonados los filoncitos que tenían reconocidos algunas minas como la de *San Juan Facundo*. Con estos precedentes, y la práctica adquirida en la preparacion mecánica de los minerales y su beneficio por el sistema de amalgamacion en patios á la Americana, ha llegado á montar una fabriquita de esta clase en su propia casa, que alimenta con el aprovechamiento de las tierras y minerales que hemos indicado. Uno de los recursos principales con que hoy cuenta para este objeto es el de la explotacion del filon de cuarzo con cloruros de plata, plata verde y piritas de cobre que hay en esta mina, por medio de una zanja ó tajo á cielo abierto de unos 12 metros de profundidad. Con este sistema se propone seguir mientras continúe el filon descubierto con las ricas variedades de plata que ofrece, pues aunque raras obtiene algunas muestras con mas de cien onzas de plata en quintal castellano y cubren hasta ahora los gastos de su explotacion.

La Estrella. En los cuadros estadísticos de los años anteriores tenemos consignado nuestro juicio sobre la naturaleza de su criadero, descritas sus labores y mencionadas las obras y apar-

tos que tienen establecidos desde hace algunos años. Esto no obstante repetiremos aquí nuestra opinion reducida á creer que el criadero de esta mina situada en el término de Pardos, es un filon en rosario compuesto de piritas y carbonatos de cobre y cobre gris argentífero, que aunque explotado en parte en tiempos muy remotos y explorado despues á mayor profundidad y en muchos puntos, no ofrece datos suficientes para haber de calificarle de rico como sucedió al principio á su actual empresa. Tiene en efecto este criadero condiciones que hacen presumir su bondad, sobre todo atendiendo á los vestigios que quedan de disfrutes en lo antiguo y á la buena ley de los minerales, que siempre han sacado de él: pero ha debido tenerse en cuenta que el criadero es sumamente irregular y por lo tanto imposible de determinar un sistema ordenado de explotacion; y despues que hallándose en un país de escasos combustibles para su beneficio y muy falto de todos recursos por su aislamiento, no podían menos de ser arriesgadas y acaso infructuosas, como lo han sido, todas las tentativas que se han hecho para explotarle desde luego y beneficiar sus minerales en aquella localidad. De aquí ha resultado el desmayo en la sociedad, *El Tremedal*, poseedora de esta mina, despues de haber consumido gruesas sumas en el establecimiento de una máquina de vapor, y de una aunque pequeña fábrica de beneficio, hasta tal punto que el año último no han arrancado ningun mineral de la mina y todo lo tienen paralizado cuanto permite la ley, sin que sepamos lo que se proponen hacer en lo sucesivo. Por nuestra parte aconsejaríamos únicamente la continuacion de las labores de investigacion confiados en los cortos gastos que originarian teniendo máquina de vapor como tienen, y en que de hallarse alguna bolsada de mineral seria fácil venderle para el extranjero sino era suficiente para beneficiarle en el país.

San Lucas. Situada esta mina á una legua al Norte de la ciudad de Molina de Aragon, viene á encontrarse en idénticas circunstancias que la anterior, pues alhagada la empresa en los primeros años del descubrimiento de este criadero con las buenas y abundantes muestras de cobre gris que iban reconociendo casi desde la superficie, ha luchado con el gran inconveniente de

la irregularidad del filon y las muchas aguas que se aglomeraban en sus excavaciones. Para vencer este escollo, en vista de que no les bastaba un malacate de dos caballerías que funcionaba sin cesar desde las 40 varas de profundidad, y con la esperanza de encontrar mejor formado el filon, establecieron hace tres años una máquina de vapor de fuerza de 8 caballos. Pero segun nuestras noticias la empresa ha caido tambien en desaliento y no sabemos la utilidad que habrá obtenido de la venta de sus minerales, aunque nos consta que en el año último apenas han trabajado en la mina.

Tales son en resumen las minas de esta provincia que pueden considerarse en productos con arreglo á la circular de 7 de Marzo de 1861, pues aun cuando han existido otras como las del partido de Tamajon, por ejemplo, que han figurado algunos años como productoras de plomo, hoy ya tienen que quedar escludas de esta clase en razon á que están abandonadas en su mayor parte y con pocas probabilidades de que se vuelvan á levantar, mientras algun nuevo descubrimiento no haga renacer las esperanzas que se han perdido en esta clase de criaderos con las labores hechas hasta el dia.

Tambien están en suspenso las diferentes minas intentadas hace dos años sobre el aprovechamiento de la turba que se halla descubierta en el término de Mandayona y algunos otros puntos inmediatos al rio Henares, sin que podamos explicarnos la causa de esta paralización, pues á juzgar por la naturaleza de las capas de este combustible mineral y su proximidad á la carretera y ferro-carril de Madrid á Sigüenza, siempre hemos creido que seria aplicable con ventaja para algunas industrias en Madrid como, por ejemplo, en la fabricacion de ladrillo, yeso, etc., etc.

Finalmente, sin otro objeto que el de dar á conocer todo el movimiento que hoy hay en la minería de esta provincia, no dejaremos de mencionar las minas *San Guillermo*, *Laura*, *Malloquina* y *Arcángel San Miguel*, porque si bien ninguna de ellas ha ofrecido hasta el dia cosa alguna de particular, se hallan hace muchos años en trabajos casi constantes con la esperanza de descubrir y disfrutar la continuacion del filon rico de

Hiendelaencina por su extremo oriental. Con esta expectativa es laudable el celo con que han seguido sus investigaciones, llegando alguna mina como el *Arcángel* á establecer una máquina de vapor de fuerza de 20 caballos sobre un pozo encubado de hierro hasta atravesar el terreno de acarreo, y llevando otra mina como la *Laura* un pozo de investigacion hasta una profundidad de 544,81 metros, que es la que alcanza mayor hondura en aquella comarca, si se exceptúa la *Vascongada*; sin contar las galerias de reconocimiento que á varias alturas tiene hechas esta como las otras minas. Por consiguiente debemos graduar para estas cuatro minas unos 40 hombres ocupados diariamente; pues aunque habrá ocasiones en que una sola de ellas de inversion á ellos, hay que tener presente que apenas trabajarán la mitad del año.

RAMO DE BENEFICIO.

Para completar la reseña que nos hemos propuesto hacer de la industria minera de esta provincia, hay que examinar la relacion número 2, donde aparecen clasificadas todas las oficinas ó establecimientos de beneficio con arreglo al modelo oficial.

Fábricas de hierro. En ella aparecen tres forjas á la Catalana en actividad, y dos paralizadas, cuya produccion de hierro dulce es un poco mas de la mitad de la que se ha dado otros años, sobre todo en el de 1857, segun aparece en el cuadro estadístico que dimos en 1858. Por mas que esta produccion nos parece algo inexacta por haberla disminuido los fabricantes, segun puede inferirse de los cálculos y observaciones que hemos tenido ocasion de hacer en las diferentes veces que hemos visitado las herrerías, no dudamos que la industria ferrera va en visible decadencia en esta provincia, á causa de la escasez de montes y grandes dificultades que de dia en dia se presentan á los fabricantes para la adquisicion del carbon vegetal que necesitan. Estos hechos es conveniente que los tenga muy presentes la superioridad con el fin de estudiar los medios de suplir esta falta de produccion, bien sea facilitando la introduccion y circulacion de esta primera materia que escasea con frecuencia por

estos países, ó bien sea fomentando el progreso y desarrollo de esta riqueza, ya que tan buenos elementos se encuentran para ello.

Fábrica la Constante. Al comparar el producto de 5,472 kilogramos de plata que ha obtenido la fábrica *Constante* en el año próximo con cualquiera otro de los anteriores, se adquiere la dolorosa idea de su decadencia á causa sin duda alguna de los pocos minerales que le llevan las minas de Hiendelaencina. Este hecho demuestra mas que nada el estado de aquel criadero, que á no venir en su auxilio alguna variacion favorable en su composicion, será menester una explotacion en mayor escala y mas económica, si se han de lograr resultados mas ventajosos que en el dia para las empresas. Esta innovacion que consideramos de conveniencia para las minas, debe ser acompañada á nuestro parecer de otra que es peculiar de los fabricantes, cual es la de aumentar las tarifas con que paga hoy los minerales; porque si bien son mas que las que tenían en los primeros años, distan todavía bastante de lo que parece que debían abonar. A este fin siempre hemos aconsejado y aconsejaremos á los fabricantes que introduzcan la preparacion mecánica de los minerales por su cuenta para poderlos recibir de los mineros en el estado que los produzca el criadero sin mas que un sencillo apartado y clasificacion de sus minerales: pues de otro modo, y estando basadas las tarifas en el supuesto de que no pueden beneficiarse los minerales sino los reciben del minero con una ley dada, que siempre es mayor que la que dá por término medio el criadero, resulta que, ó tienen que abandonar los que no llegan á ella, ó se ven obligados á hacer las operaciones de concentracion, cuya industria es agena del minero y mas propia del fabricante. Dispuesta esta fábrica para obtener cuatro ó cinco veces mayor cantidad de plata que en el dia, duele verdaderamente á cualquiera el verla paralizada en la mayor parte de sus aparatos, y como quiera que cuenta con motores de agua y de vapor, cilindros y molinos de trituracion, talleres de herrería y carpintería perfectamente montados, y locales apropósito para montar un bueno y completo sistema de preparacion mecánica, son evidentes las ventajas que lleva con esto á cualquiera otra empresa

que lo intentara, y descartaría así á los mineros de los cuantiosos gastos que les ocasionan estas manipulaciones para poner los minerales á la ley media que mejor paga la fábrica. Por la nota que ponemos en la relacion número 2, se puede formar una idea de la estension y desarrollo de esta fábrica, cuya descripcion detallada exigiria mucho tiempo y estudio. Únicamente cumple á nuestro objeto el hacer conocer la sustitucion de las capellinas y hornos provisionales que antes usaban para la evaporacion del azogue, por medio de un horno gemelo cerrado con el fin de aprovecharle mejor; habiendo desmontado un tren compuesto de doce toneles para no pagar tanta contribucion ya que no los necesitaba.

Oportuna y Santa Teresa. Comprendiendo que estas dos fábricas se encuentran completamente paralizadas á causa de la falta de minerales con que alimentarlas, no se nos alcanza la razon de tener sin uso alguno ó darles otra aplicacion á los muchos aparatos y máquinas que con la falta de uso y en el estado de abandono que se hallan, pueden encontrarse inutilizados cuando menos se piense. En este caso se encuentran, por ejemplo, la bonita turbina que hay en la *Oportuna*, los molinos de trituracion, etc., que siendo de fácil transporte serian aplicables en otros puntos si es que allí no se hallaban medios de emplearlos con utilidad.

Patio de amalgamacion de Jáuregui. La historia de esta pequeña fábrica empieza en el año de 1855, en el cual hizo sus primeros ensayos D. Juan Manuel Irigoyen, que habia estado muchos años dedicado en Méjico y el Perú al beneficio de los minerales de plata por este sistema, y creyéndole aplicable á los minerales de Hiendelaencina en aquella localidad, solicitó privilegio de introduccion al ver que podían no ser estériles sus saerificios despues de las primeras pruebas que ejecutó. Mas como por su avanzada edad no podía atender constantemente á este negocio, se asoció al espresado Jáuregui, el cual por fallecimiento de aquel ha venido á quedar dueño único. Esta, como indicamos en la relacion, viene ensanchando sus manipulaciones de dia en dia, lo cual demuestra que proporciona utilidades y que acaso contribuirá al aumento en la produccion de plata de Hiendelaen-

cina por medio del aprovechamiento de minerales que estaban considerados como imbeneficiables, si se logra á la vez, como parece, el disminuir la pérdida de azogue que siempre se ha calculado grande por este sistema y el de la *Constante*. Sea de esto lo que quiera, está probado que el Jáuregui ha comprado todas las tierras y escombreras de la mina *Fortuna*, cuyo contenido medio parece que no excedía de cinco céntimos de onza de plata en quintal castellano, y con ellas y los pocos minerales que obtiene de su mina *Renunciada*, ofrece el producto de plata que espresamos en la relacion. Segun nuestros informes procede á su aprovechamiento con una série de manipulaciones para la concentracion de las tierras, que ha llegado á obtener algunas con ley de 24 onzas de plata en quintal castellano. Esta concentracion esta basada, como la de todas las demás minas, en un cribado en seco de las tierras, para obtener las granzas que somete en seguida á un lavado por cribas y segregacion despues á mano de la parte estéril: cuando esta granza tiene mucha barita, la somete á una calcinacion y en seguida la muele para lograr por medio de los cajones alemanes una separacion de la barita. La otra suerte de tierras mas menudas que han pasado al través del zarzo en seco, se subdividen en otras tres ó cuatro clases por medio de los cilindros giratorios formados de telas metálicas de distintas mallas, y despues se continúa con los diferentes lavados en cribas de mano y cajones alemanes, hasta ponerlos en una ley media de diez onzas de plata, que es como generalmente se someten á la amalgamacion. Aunque discrepa muy poco este sistema del que se usa generalmente en las demás minas de aquel pueblo, creemos sin embargo que el Jáuregui obtiene mayores ventajas relativamente, porque siendo él el dueño y director constante de todas las manipulaciones, tiene la seguridad de que se ejecutan con la perfeccion posible, á la vez que aplica en el acto las modificaciones que requieren una mayor economia y que en mucho celo y esperiencia le sugieran.

Pacios, Concepcion y Actividad. Basadas estas dos pequeñas fábricas en el mismo sistema y plan que la de Jáuregui, nada podemos decir de sus resultados porque sobre estar cuasi nacientes, y sin cubrirse todavía la *Actividad*, creemos que aun no

tengan asegurados los minerales con que han de funcionar. Pero como sus dueños ó directores parece que son tambien prácticos en estos sistemas de beneficio y concedores de las condiciones de aquel país, corroboran con su empeño de aplicar el sistema americano el buen acuerdo del Sr. Irigoyen y los resultados favorables que su continuador Jáuregui ha obtenido hasta el dia.

De la fábrica *San Francisco* en Pardos, nada podemos añadir á lo que tenemos dicho al hablar de la mina *Estrella* á cuya empresa pertenecen, y á las observaciones que hacemos en la relacion número 2.

Salinas. Los datos y noticias que presentamos son iguales á los que tiene la relacion que ha dado el administrador de las de Imon, Gefe inmediato de todas las de la provincia. Conocida nuestra opinion acerca de la situacion de este ramo de la riqueza pública por los varios trabajos que hemos consignado en la *Revista minera*, seria escusado el entrar en consideraciones respecto de las salinas de esta provincia, cuando tenemos en ellas una prueba mas de lo conveniente y justo que seria el ponerlas bajo la direccion facultativa del Cuerpo de Ingenieros de minas.

Resumiendo todo lo espuesto, se deduce que se han invertido durante todo el año de 1861 en la industria minera de esta provincia 1,517 hombres diariamente y se han producido 5.851,151 kilogramos de plata (205.156,64 onzas) y 5.454,04 quintales castellanos, de hierro dulce, que como primeras materias son un verdadero aumento á la riqueza del país, sin incluir el valor de la sal porque nos es desconocido.

Guadalajara 6 de Marzo de 1862.—El Ingeniero Gefe del distrito.

SERGIO YEGROS.

CARBONES DE BELMEZ.

Nuestro particular amigo D. Magin Bonet, profesor del Instituto Industrial, nos ha remitido la nota siguiente acer-

ca de la naturaleza de los carbones que se explotan en Belmez por la Compañía Fusión carbonífera, con las juiciosas observaciones que la acompañan y que vienen á probar una vez más la importancia de esta cuenca, sobre la cual no nos cansaremos de llamar la atención.

Nota acerca de la composición de seis hullas ó carbones de piedra de Belmez pertenecientes á la compañía del Excmo. Sr. Duque de Veragua.

100 partes de hulla dan :	Agua.	Cok.	Cenizas.	Principios volátiles.	Cenizas del cok.
N.º 1. <i>Hulla de Sta. Elisa</i> , capa de 15 metros de espesor á los 83 de profundidad.	1,658	76,280	1,92	20,542	2,000 %
N.º 2. <i>Hulla de S. Federico</i> (del n.º 1) en el tercer piso.	3,679	64,100	2,03	30,191	3,168
N.º 3. <i>Hulla de Cabeza de Vaca</i> , cuarto piso, á los 63 metros.	5,297	63,400	2,26	31,043	3,571
N.º 4. <i>Hulla de la Trapionda</i> , á los 3 metros de profundidad.	3,047	65,165	3,58	28,208	5,500
N.º 5. <i>Hulla de la Torre</i> , capa n.º 2 de un metro de espesor á los 50 de profundidad.	5,521	63,865	6,96	25,854	10,900
N.º 6. <i>Hulla de la Torre</i> , capa n.º 1, de 5 metros de espesor á los 14 de profundidad.	5,169	63,350	9,26	24,221	14,615

Tal es la composición de estos carbones minerales, determinada como se ve únicamente con el fin de conocer desde luego, cuáles de ellos tienen una inmediata aplicación en la industria. Por lo mismo este trabajo solo tiene el carácter de un *ensayo industrial*.

Así y todo, sin embargo, los números que preceden demuestran que los cuatro primeros carbones, lo mismo que el cok que suministran, figuran entre los primeros de nuestro país, y que el de *Santa Elisa* puede colocarse ventajosamente entre los primeros de Inglaterra, donde hay pocos que le superen en bondad, si bien se hallan allí mismo infinitos que le son inferiores bajo todos aspectos. Los tres números que le siguen, si bien inferiores al primero, deben figurar entre los buenos carbones minerales aplicables ventajosamente á todas las operaciones metalúrgicas que necesitan de un combustible de 1.ª clase. El gran número de carbones asturianos y el cok de los mismos, que alimentan una industria tan activa en dicha provincia, distan bastante de ellos por su valor intrínseco y por sus demás cualidades. Los números 5 y 6 son los peores entre sus compañeros, pero atendiendo á que todos ellos proceden de la misma formación, y lo muy somero de la explotación de los carbones de que los espresados números 5 y 6 proceden, es muy probable que mejorará su calidad á medida que dicha explotación alcance á una profundidad más considerable. Tales como son en el día mismo los espresados números 5 y 6 son superiores á varios de sus análogos asturianos, donde es muy común el cok que da por término medio desde 11 á 20 por 100 de cenizas, y sin embargo se coloca en el comercio, si bien con mayor dificultad que el que no deja tanto residuo después de su completa incineración; debiéndose añadir todavía que los carbones asturianos que los suministran, son lavados, mientras que el cok de los de Belmez de que nos ocupamos, fué obtenido con el carbon de piedra tal como sale de la mina. Según KERL, (1) por lo demás, solo un

(1) BRUNO KERL, *Handbuch der metallurgische Hüttenkunde. Erster Band*, S. 119.

cok se reputa ser de los peores cuando deja mas de 12 por 100 de cenizas.

Otra observacion muy importante debemos hacer respecto de las cenizas del cok de los carbonos de Belmez. Dichas cenizas son en unos del todo blancas, y en otros ligeramente sonrosadas. De aquí se deduce la falta casi absoluta del hierro en ellas, y por lo tanto del azufre en el cok, pues es sabido que el hierro en las cenizas de este, procede de las piritas del mismo que se encuentran en los carbonos con que se fabrican, y azufre que entonces siempre queda en parte en forma de sub-sulfuro de hierro en el cok resultante. Las cenizas de las muchas variedades del cok asturiano, es frecuente encontrar las rojas ó de un color ocráceo por efecto del hierro de dicha procedencia que contienen. Cuando esto sucede, el metalurgista debe tomar muchas precauciones conducentes á impedir que el azufre contenido en el cok malee ó rebaje las buenas cualidades del metal que explota. O tiene que separar lo mejor posible el azufre en el momento de obtener el cok, modificando el sistema ó medio de fabricacion del mismo, lo cual no siempre es fácil y económico, ó bien se vé forzado á obtener escorias mas ricas en cal que de ordinario para que dicha cal arrastre el azufre que, de lo contrario, seria retenido por el metal, el hierro por ejemplo, en un horno alto, dando siempre en este caso malisimas calidades á los hierros colados, y dificultando grandemente su afinacion cuando con ellos se fabrica hierro dulce. De aquí el que algunos hierros asturianos fabricados con el cok de dicho país, no puedan luchar con ventaja con varios otros de la misma ó de distinta procedencia, por mas que los entendidos fundidores de Asturias apuren todos los medios para obtener buenos hierros; y si á pesar de su mediania son colocados en el mercado, débese esto á que nuestro arancel dispensa á la fabricacion nacional, y sobre todo á la del hierro, una proteccion tan estremada, que dificulta toda competencia al hierro extranjero con harto detrimento de las industrias todas que han menester dicho metal. Pues bien, siendo cierto, como lo es, lo que acabamos de esponer, compréndese desde luego la preferencia del combustible de Belmez sobre el de Asturias y la buena acogida que no podrá menos de tener de

parte de todos los industriales que en sus operaciones necesitan producir elevadas temperaturas.

A su vez el cok de los carbonos de Belmez es de los mas duros y compactos y de un aspecto metalóideo, lo cual es otro carácter que le abona en la produccion de las mayores temperaturas.

Por otra parte, si se considera la situacion de Belmez, que dentro de un año y medio probablemente estará en comunicacion por medio de un camino de hierro particular con el general de Andalucía; si se recuerda que en sus alrededores y no lejos del camino de hierro se encuentran abundantes criaderos metalíferos, que solo necesitan combustible bueno y económico para poder ser explotados, y si se advierte que entre dichos criaderos no escasean los de hierro, de este metal precioso que con el carbon mineral se comparten el cetro de la industria y son la causa principal del gran poderío y del inmenso desarrollo de la industria británica, no se necesita ser profeta para augurar que dentro breve tiempo hemos de ver en los alrededores de Belmez un segundo Newport ó un nuevo Serain. Dados en efecto los minerales de hierro en el país ó en las inmediaciones de las vías férreas que con él van á comunicar, como estos minerales sean de buena calidad, es seguro que atendido lo excelente del combustible del mismo, los hierros que allí se obtendrán, no dejarán nada que desear al lado de los mejores belgas ó ingleses.

Y ¿quién es capaz de calcular el inmenso desarrollo de nuestra industria el día que pueda disponer de hierro bueno, barato y en la cantidad que necesitare? Viviendo hoy día la vida raquílica y por demás azarosa que no puede menos de llevar en tanto que reciba el hierro y el carbon del extranjero, su faz ha de cambiar por completo el día que tengamos estos elementos buenos y baratos en nuestra misma casa. Y no creemos que falten capitales, nacionales ó extranjeros para establecer las fundiciones, afinaciones y los talleres de máquinas de todas clases que deben producir y dar la forma que necesita al hierro para que cumpla todo lo vasto de su mision en la sociedad actual. Cuando se han encontrado capitales para fundar algunos de estos establecimien-

tos en nuestra costa, contando para ponerlos en movimiento con los carbones ingleses, ¿cómo no se han de hallar para los que puedan consumir los excelentes combustibles de que tratamos? de seguro que se hallarán y en abundancia; y no sería extraño procediesen de los mismos capitalistas que se han interesado en las fundiciones antes citadas. Decimos esto, que parece á primera vista una paradoja, por cuanto consumiéndose por término medio ocho toneladas ó quintales de combustible para producir una de dichas unidades de hierro, si en su fabricacion actual obtienen beneficios bastantes para pagar dicho combustible, sus grandes fletes, etc., y todavía recogen ó perciben una ganancia legítima y no despreciable, de seguro, conociendo bien sus intereses estos capitalistas se apresurarán á interesarse en unos establecimientos que les brindan con beneficios mucho mas cuantiosos y seguros. Por esto, ó realizarán los capitales que tienen comprometidos en las fundiciones actuales, ó no darán mayor ensanche á la fabricacion del día, dejándola que produzca lo único que se puede consumir en los alrededores de su instalacion, invirtiendo el capital que destinaban á darle mayor ensanche y el que hubieren realizado, en las futuras fundiciones de Belmez que se hallarán en condiciones mucho mas favorables. Y si así no fuere, no han de faltar capitales de otra procedencia que se allegarán con facilidad en la expectativa de un lucro tan seguro como razonable; pues si es un axioma que los *minerales buscan siempre el combustible*, y no el combustible á los minerales, en los establecimientos de esta clase bien montados, no lo es menos que unas buenas minas de combustible mineral de la calidad y potencia que las que nos ocupan, constituyen el mejor *placer* donde quiera que se encuentren, habiendo facilidad para la extraccion y el consumo. Si se han encontrado capitales para montar los hornos altos de Asturias, que hoy funcionan con un combustible tan inferior al de Belmez, ¿cómo han de faltar para los que están llamados á levantarse en esta comarca?

Pero estas consideraciones me han alejado un tanto del propósito que me movió á tomar la pluma. Concluyo, pues, advirtiendo á los habituales lectores de la REVISTA, que si por hoy me

contento con presentarles los ensayos que bastan para juzgar el incalculable porvenir que está reservado á los carbones de Belmez, cuando pueda disponer de mas tiempo que en el día, concluiré su análisis mas detenido, determinando por un lado el carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre de los mismos, y por otro los principios constitutivos de sus cenizas; todo lo cual será sometido á su exámen, puesto que con dificultad se encontraria otro ni mas inteligente ni mas autorizado.

M. BONET.

Sobre la temperatura media del aire á diferentes alturas, extracto de una memoria de M. Beequerel.

«En mi última memoria sobre la temperatura media del aire á diferentes alturas, me limité á demostrar, no solo con las observaciones thermo-eléctricas verificadas en el Jardín de Plantas, sino por medio de las observaciones hechas con anterioridad con el termómetro ordinario, que el suelo y los objetos inmediatos ejercen tal influencia sobre esta temperatura que sus efectos son apreciables hasta una altura de 20 ó 30 metros. Para tener pues la verdadera temperatura media del aire en un paraje cualquiera es necesario colocarse á este límite el cual depende en gran manera del estado del suelo.

»Los fenómenos de cultivo observados bajo los trópicos por M. Humboldt, en Alsacia por nuestro colega M. Boussingault, y en el Mediodía por M. Martins habian puesto ya este hecho en evidencia. M. Boussingault observó que los cultivos que no eran posibles en el pié de una colina llegaban á serlo á cierta altura, M. Martins habia observado que los laureles, higueras y olivos del jardín botánico de Montpellier parecian en las partes bajas mientras se conservaban algunos metros mas arriba, en las mismas condiciones de abrigo. Por último, sabíase que las heladas tardias producen mas estragos en los valles y fondos bajos que en las colinas mas ó menos elevadas; pero no basta citar hechos

generales, es menester enlazarlos por una ley general, es decir, dar á conocer como varia la temperatura media del aire con la altura bajo la influencia calorifica del suelo.

»Hé aquí los resultados deducidos de las observaciones:

»Desde el 1.º de Diciembre de 1860 al 1.º de Diciembre de 1861, las temperaturas medias del aire en el Jardín de Plantas han sido á 1,35 al Norte, á 16 metros y á 21 metros sobre el suelo, de 11,72, 12,54 y 12,9; diferencias con la temperatura al Norte 0,82 y 1,19; la temperatura del aire ha ido pues aumentando con la altura hasta 21 metros sobre el suelo.

»En el día está demostrado que la temperatura media de un paraje, tal cual se la determina, representa solamente la del espacio muy circunscrito en que se halla el termómetro y á una altura dada, la cual depende del estado del suelo, es decir de su constitucion, de su color y de los cultivos que contienen.

»En la memoria citada señalaba el siguiente hecho que tiene cierta importancia en meteorología: á las 6 de la mañana, cualesquiera que sean la estacion y la altura sobre el suelo, con tal de que no pase de 20 ó 50 metros, la temperatura en las tres estaciones es exactamente la misma cada día, en la localidad en que se han hecho las observaciones, con diferencia de 0,1 á 0,2 á lo mas; los términos medios anuales no presentan diferencias sino en céntimos de grado y de aquí concluí que las 6 de la mañana era una hora crítica en que la temperatura media debia tener cierta relacion con la temperatura mensual ó anual del punto en que se observaba, relacion que debia de permitir deducir esta de la primera. Los estudios que con este motivo me han ocupado los expuse en la memoria que tengo hoy el honor de presentar á la Academia.

»La hora crítica de que se trata tiene lugar despues de salir el sol, desde el equinocio de otoño al de primavera, y desde este último al de otoño antes de aparecer. La presencia del sol bajo ó sobre el horizonte no ejerce ninguna influencia sobre los efectos producidos.

»Limitándose á buscar la relacion entre la temperatura diurna en cada estacion y la obtenida á las 6 de la mañana de

cada día, no se halla ninguna concordancia, lo que es fácil de concebir: la temperatura del aire hasta cierta altura no solo depende de la accion solar, sino tambien de la irradiacion del suelo y de la irradiacion celeste. Y si el suelo ha sido calentado fuertemente un día y la irradiacion nocturna no le ha robado el excedente de calor, resultará que la temperatura del siguiente día participará de la del día que le precedió, de manera que de un día á otro no se pueden tener relaciones aproximadas; pero no sucede esto mismo tomando las relaciones de los términos medios de las temperaturas de diez en diez días, como lo indican los siguientes resultados:

Mayo de 1861.	Relaciones.
Del 1.º al 10. . . .	1,67
Del 11 al 20. . . .	1,55
Del 21 al 30. . . .	1,41
	—
Término medio. . .	1,54

»Aquí ya se ve cierta concordancia entre estos números, pero es mayor todavía tomando las relaciones de los términos medios mensuales; y comparándolos entre sí se llega efectivamente á las consecuencias siguientes para las tres estaciones 1,35, 16 metros y 21 metros sobre el suelo: las relaciones ó coeficientes de Junio y Julio son poco mas ó menos las mismas así como los coeficientes de Setiembre, Octubre y Noviembre; los coeficientes de Diciembre, Enero y Febrero son muy aproximados, los de Marzo y Abril un poco menos; en cuanto á los coeficientes de Mayo y de Agosto difieren de los de los meses que les preceden ó siguen, pero poco uno de otro.

»Hallándose además los coeficientes en su minimum por el verano, en el máximo en el invierno deben atribuirse las diferencias que se encuentran segun las estaciones al calentamiento ó enfriamiento del suelo.

»Tal es la relacion entre la temperatura mensual y la temperatura de las 6 de la mañana en cada una de las tres estaciones de observacion, que se podría con ayuda de coeficientes dados, deducir la primera de la segunda, sobre todo cuando

una serie de observaciones recogidas durante muchos años permitian asignar á estos coeficientes su verdadero valor.

»La meteorología que se compone de hechos debidos á causas muy variables que disfrazan las leyes á que están sometidos, se perfecciona de día en día á medida que estas causas son mejor conocidas y que se dejan á un lado las que impiden conocer estas leyes; y estudiada con el espíritu filosófico que ha colocado las otras partes de la física en el rango de las ciencias exactas, llegará el día en que alcance su mismo grado de perfeccion.»

(Compt. R. de l'Acad. des Sc., 16 mai, 1862.)

VARIEDADES.

Pozo artesiano.—Leemos en el *Credit minier*:

La entrada al pozo artesiano de Passy está cerrada para el público desde hace algunos días. Hé aquí, según nos dicen, cuál es el motivo de esta medida:

El caudal del pozo ha sufrido hace tres semanas variaciones muy notables. Con el fin de utilizar sus aguas para los riegos y los surtidores del bosque de Boulogne, habían añadido un gran tubo de 18 á 20 metros sobre el antiguo encubado de madera, que no levanta del nivel del suelo más de un metro. Habían dispuesto al propio tiempo un mecanismo destinado á dividir y á enfriar la capa de agua. Bajo esta presión excedente de 20 metros, el caudal del pozo ha disminuido considerablemente, y de 17.000 metros cúbicos diarios, ha bajado á 3.000. Además el incidente se ha complicado con movimientos en las arenas verdes que forman la base del pozo el agua se ha enturbiado y casi ha dejado de correr. Han quitado luego el tubo de 20 metros, á fin de dar algunos golpes con el trépano y limpiar la base del agujero. Poco á poco el manto de agua recobró su movimiento ascendente; pero arrastrando consigo una masa de tierras que le dan desde entonces un aspecto negruzco.

Sin embargo hace algunos días se nota que tiene tendencia á aclararse, al propio tiempo que su producto se acerca de lo normal. El 19, era de cerca de 14.000 metros cúbicos por 24 horas. En este momento corre con abundancia.

Desagüe inesperado.—Leemos en el *Eco* de Cartagena:

«Acontecimiento notable.—En la noche del 27 actual, al disparar un barreno á las 183 varas de la galería que en la mina «Primera» construye la Sociedad el «Fraille,» salió un golpe de agua tan caudaloso, que ade-

más de llenar la espaciosa cuneta que para desagüe tiene dicha galería cubrió 2 pies de su ancho, que es de 10 palmos.

El agua manaba con tal impetuosidad, que destruyó parte del ferrocarril arrojando al barranco de los Churrillos algunos rails y traviesas, y formando una deliciosa cascada que es cosa no vista en esta sierra.

A las 10 de la mañana de ayer ó sea á las 14 horas de la rotura, calcularon los señores D. Federico de Botella, jefe de ingenieros del Distrito, y el señor Riedel, director de la obra, que la salida de agua en aquel momento equivalía á un metro cúbico por segundo, y que en el acto del rompimiento debió ser de 3 al menos, cuya disminución, unida á la notada ya en las labores de la mina S. Pedro, hace suponer que las citadas aguas provienen de inmensos anchurones antiguos.

Este suceso no es solo ventajoso á la sociedad «El Fraille» si que también á todas las que poseen pertenencias en el monte Sancti-Spiritu, así es que al facilitar á aquellas por los beneficios inmediatos que tocará en la mina S. Juan Bautista, aconsejamos á las demás que la imiten en su afanosa constancia de hacer labores de porvenir.

Dejamos á la consideración de nuestros lectores el susto que se llevaron los operarios de la galería, y sorpresa de los vecinos de Forman que con achesones de viento subieron á buscar la causa de la avenida tan inesperada en el momento que el cielo y horizonte estaban completamente despejados.»

Después hemos sabido que la galería de que se trata ha roto con un pozo lleno de escombros de que no se tenía conocimiento en la superficie y que es sin duda de la época Romana.

Este acontecimiento debe probar á los industriales de Cartagena cuánta razón tienen los ingenieros que se hagan labores de avance. Otro sería hoy el porvenir del grupo de los Pedernales, la Crisoleja y otro si se hubieran llevado con afán y constancia pozos de reconocimiento desde la época en que estaban en grande auge!

Expedición científica al Pacífico.—Según anunciaron los periódicos estos días pasados los hombres científicos han respondido en mayor número de lo que al principio se esperaba á la invitación del Sr. Ministro de Fomento para que formasen parte en beneficio de la ciencia de la expedición que ha de visitar al Pacífico. Lo celebramos, aunque se debió pensar en eso con más anticipación. Un profesor de historia natural de provincia, cuatro naturalistas, colectores, preparadores y un fotógrafo además son los que se hallan resueltos á marchar. En cuanto á las observaciones que se refieren á la meteorología y á la física del globo, que no pueden nunca echarse en olvido en expediciones de esta clase, parece se presenta ó será nombrado un marino. No nos parece mal. Nadie como las personas de esta carrera tienen necesidad de dedicarse á esos ramos. Nosotros deseamos como el que mas que el primer cuerpo facultativo de España en el siglo pasado, donde brillaron hombres como Don Jorge Juan, Ulloa, Mendoza, Galiano, Churrucá, Malaspina, Tofiño, Ciscar, Bauzá y otros vea renacer sus glorias ahora que nuestra marina se levanta de su postración. Nos parece que el oficial encargado de esta

parte no debe prestar ningun otro servicio en la escuadra. En estos tiempos despues de un físico es preciso un geólogo y es lástima que ninguno se decida á ir á golpear con su martillo las enriscadas cumbres de los Andes, y esto porque afición formal y entusiasmo por una ciencia que tantos atractivos ofrece hay tan pocos que mas no puede ser. Una expedicion de esta clase necesita un gefe, necesita además instrucciones. Se ha debido pensar en esto, repetimos, con mas anticipacion y tambien, permitasenos decirlo, con alguna reserva.

Reconocimiento geológico de la isla de Santo Domingo.—Tan pronto como esta isla volvió á poder de España el Capitan General de la de Cuba comisionó al gefe de aquel distrito de minas D. Manuel Fernandez de Castro para efectuar un reconocimiento geológico de la primera. Era la estacion de las lluvias, y esto en un pais por la mayor parte desierto, sin caminos, sin puentes en los rios y en muchísimos puntos tampoco sin barcas eran obstáculos no pequeños para hacer algo de provecho en poco tiempo. Este distinguido ingeniero, que no dejará nunca en mal lugar al cuerpo de minas, acaso en todo este mes pondrá la voluminosa memoria que está redactando en desempeño de su comision en manos del general Serrano, justamente con cinco mapas ó planos que han de acompañarla. En esa memoria se verá tambien lo que hay respecto á carbon de piedra en aquella isla. Por ahora solo diremos que es sensible no haya sido mas cauto el gobierno respecto de ciertas medidas que ha tomado sobre esto solo por dichos de personas incompetentes, no ignorando que un ingeniero de minas se hallaba examinando de oficio lo que en esto hubiese de verdad.

Ferro-carril central de la Isla de Cuba.—Con este titulo hemos recibido un folleto de 106 páginas que el ingeniero D. Manuel Fernandez de Castro acaba de publicar en la Habana con el objeto de demostrar su conveniencia y la posibilidad de construirle en 5 ó 6 años sin grandes sacrificios por parte del Estado ni de los contribuyentes.

La línea tiene 240 leguas, pero puede decirse que 80 se hallan ya corrientes. Para las 160 restantes se necesita segun el Sr. Castro un capital de 20 millones de pesos. Mucho dinero es; pero si se atiende á los inmensos beneficios que no podrian menos de resultar, entrando en cultivo muchísimas tierras de gran valor que ahora nada producen, y á lo que ganarian tambien la seguridad de la isla por lo que el ferro-carril facilitaria la traslacion de las tropas de un extremo á otro de ella no dudamos que el Gobierno tome en consideracion este proyecto que allí ha llamado mucho la atencion.

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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuartoentresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

RESEÑA

SOBRE

LA HISTORIA, LA ADMINISTRACION Y LA PRODUCCION DE LAS MINAS DE ALMADEN Y ALMADENEJOS.

(CONTINUACION.)

Todos los trabajos que se ejecutan en aquel Establecimiento pueden dividirse en dos grupos: 1.º *Trabajos por Hacienda*: cuando por la inversion del obrero en cada una de las divisiones indicadas devenga un jornal de antemano designado. 2.º *Trabajos por contrata*: cuando por la ejecucion de un trabajo que se señala, se abona una cantidad tambien determinada. Todos los servicios cuyo valor ó apreciacion esceda de 500 rs. se sacan á pública subasta estendiéndose un acta del remate y declarándose aquellos á favor del mejor postor, sin perjuicio de la aprobacion de la Superioridad, sujetándose al Tomo XIII. N.º 291. (1.º de Julio de 1862). 25

Real decreto de 27 de Febrero de 1852 y la Instrucción de 15 de Setiembre del mismo año sobre la celebración de toda clase de contratos por servicios públicos.

El gran cúmulo de trabajadores invertidos en aquella dependencia del Estado; la imposibilidad de concretar su número y determinar personalmente los obreros que hayan de tener ingreso y la intermitencia indispensable establecida en ciertas faenas, dificultaría en extremo la formación de listas diarias, la recapitulación de los jornales y la percepción de los devengos. De aquí el origen de los libros auxiliares llamados *guías*, hijas sin duda del espíritu sistemático y escrutador de los Alemanes y que han llegado á nuestros días con ventajosas modificaciones que la experiencia ha señalado. ¡Creación inestimable salvada por acaso del naufragio que allí han sufrido todos los buenos principios, todas las instituciones útiles, todos los elementos de orden!

Trataremos de dar una idea de la organización de estas guías.

Consisten en una hoja dividida en sentido vertical en cuatro columnas ó ~~columnas~~ ~~columnas~~ correspondientes á cada uno de los cuatro periodos en que se divide el mes, las cuales se hallan á su vez divididas en el mismo sentido y por líneas horizontales en tantas casillas cuantos son los días de cada período. Entre cada dos de estas columnas queda un intermedio para hacer el resumen del número de jornales de cada período y al fin de todas ellas hay además dos espacios para consignar el número total de jornales al fin de cada mes y su equivalencia en reales. Al frente de estas columnas se inscriben de antemano los nombres de los trabajadores que han de invertirse, separados entre sí por líneas horizontales, de modo que para cada trabajador inscrito hay en sentido horizontal 7 ú 8 casillas para los días de cada período y en el vertical 4 para las entradas ó ~~máximo~~ ~~máximo~~ de jornales que pueden devengarse en un día. En estas casillas se indica, por medio de una línea, el jornal devengado y á fin de conocer en cuál de las entradas ha tenido lugar, (si el trabajo se verifica en el interior de las minas), se señala por una perpendicular la 1.^a entrada; una diagonal de derecha á izquierda la

segunda una diagonal de izquierda á derecha la 3.^a y por la horizontal la cuarta. Para los obreros ocupados en el exterior se emplean únicamente las dos diagonales indicadas cuando el jornal es por entero ó bien una de ellas según haya devengado el medio jornal de la mañana ó de la tarde. Claro es, pues, que para esta indicación solo se utilizan dos casillas inmediatas en sentido vertical. Por medio de este mecanismo fácil, claro y exacto, y de algunas anotaciones particulares que le acompañan, se ordena con rapidez la distribución de los obreros; se conocen á simple vista todas las oscilaciones del trabajo; se totalizan con precisión los jornales devengados; se rectifican con facilidad los errores cometidos y se reconocen, en fin, las faltas, suplencias ó abusos que pueden cometerse.

Concluidos los asientos de cada mes, se extiende una relación por las correspondientes sentadurías de todos los trabajos anotados en las guías, por el mismo orden y con la misma división de clases que en ellas aparecen, designando á continuación de cada nombre su devengo mensual, así como el total importe de todos ellos. Esta relación comprobada por la tesorería y competentemente autorizada, sirve para el abono á los interesados de sus respectivos devengos.

Claro es que para dar cuenta de la inversión de caudales bastaría en los servicios por contrata manifestar las cantidades satisfechas á los contratistas, sin tener en cuenta los jornales devengados por los trabajadores invertidos por ellos. Pero como la elección de estos se hace ordinariamente por las respectivas oficinas así como el señalamiento del jornal por ellos devengado, se acostumbra también á llevar las guías para el asiento de estos trabajadores con varios objetos independientes del sistema de contabilidad como son: garantizar sus jornales al obrero en caso de insolvencia del asentista, debiendo entonces abonarse por el establecimiento de la fianza del postor; establecer una alternativa en la distribución del trabajo y formar una matrícula general en donde consten los servicios de cada operario distribuidos por clases de ejercicios.

Por regla general, se verifican los abonos al fin de cada mes, aun cuando haya anticipos quincenales ó periódicos; no obstante

los devengos de algunos contratos , cuya duracion es indeterminada , se abonan por medio de libramientos particulares que se espiden en vista de las relaciones que las oficinas subalternas transmiten á la principal.

La multiplicidad de documentos que sirven para la justificacion de cuentas é inversion de fondos , nos impide estendernos en su enumeracion. Descrita la base de que proceden , indicaremos únicamente los mas importantes en cada una de las dependencias auxiliares de aquel Establecimiento.

En las sentadurias de las minas del Pozo y Castillo se llevan con la separacion conveniente los asientos correspondientes á los trabajos á jornal y por contrata. A los primeros corresponden los gastos de explotacion y de almacenes que exigen dos guias diferentes con sus respectivas relaciones y extractos , formando además un estado mensual de la clasificacion de jornales y su importe , que se remite á la contaduria bajo el nombre de *plan general de jornales*.

Debemos advertir que los jornales extraordinarios devengados por los entibadores no son satisfechos , y solo sirven para que por cada uno de ellos puedan disfrutar los interesados un dia de licencia temporal en la época en que lo soliciten , durante la cual solo perciben su dotacion fija. Con este objeto se llevaba antiguamente un libro particular llamado de *depósitos* , en donde se apuntaban estos jornales y los dias de licencia que servian para compensarlos. Hoy el trabajo extraordinario , así ; como las licencias ó *descansos* , se gradúan arbitraria y abusivamente por los oficiales de mina.

Los trabajos por contrata corresponden todos á los gastos de explotacion , pero á distintas subdivisiones como son: escavaciones , mamposterias , introduccion de materiales , extracciones é introducciones , desagüe con bombas de mano , cubas y zacas , etc.

Del resultado de las subastas de escavaciones con los documentos á que dan margen se forma un espediente llamado de subasta que se remite al Superintendente , el cual lo hace á las oficinas superiores para su aprobacion.

La libreta de *marcos y medidas* consiste en un libro en el

que aparecen inscritos los nombres de los sitios subastados , el del asentista ó *cabezera* , el precio de tasacion de la vara cúbica y el en que quedó rematado ; el número de barrenos por entrada y el jornal de cada destajero ; el *marco* ó marcos con que se haya señalado para determinar la *corrida* de cada sitio de labor ; lo que corresponde á favor de la *hacienda* desde dichos marcos hasta el frente de explotacion y por último el ancho , alto y á veces el largo del macizo que deberá arrancarse. De esta libreta se forma la llamada de *apuntes* , en donde aparecen , como en la anterior , las dimensiones de los sitios y el precio de remate y además el número de varas cúbicas escavadas , el importe que debe percibir el interesado , segun el precio de adjudicacion , descontados los anticipos y el valor de los suministros , anotando las cantidades y el valor de estos últimos. Con estos antecedentes se forma al fin de cada mes una nómina de escavaciones , en donde constan los nombres de los sitios de labor y sus dimensiones , los asentistas rematantes , las varas escavadas y su importe , lo pagado á cuenta en la primera quincena y el líquido. Esta nómina duplicada se remite á la Contaduría con la firma de los interesados y la del primer sentador , autorizadas por los oficiales é interventor y el *cónstame* del Director facultativo.

En estas libretas de ajustes se inscriben en los mismos terminos que acabamos de indicar , lo correspondiente á las obras de mamposteria , separando los arcos de los macizos y determinando igualmente el importe líquido que han de percibir los contratistas.

Para verificar los descuentos que por concepto de suministros sufren los asentistas , se remite á las sentadurias correspondientes una nota del importe de aquellos , formando tambien un *plan* ó estado de los efectos suministrados por meses y una relacion en la que todos los asentistas y compañías ponen el *recibí* de los mencionados efectos.

Las mediciones de las obras de mamposteria sirven para calcular los devengos del contratista á cuyo cargo corre la introduccion de materiales , operacion que se verifica por las respectivas sentadurias de ambas minas , segun el número de varas

cúbicas de mampostería construidas en cada una de ellas.

De los contratos de escavaciones, mampostería é introducción de materiales forman mensualmente las correspondientes oficinas y pasan á la contaduría, un estado titulado *plan general de escavaciones y mamposterías*, en donde se consignan los resultados de las libretas y libro auxiliar de mamposterías y que sirve, con los expedientes de subastas, para comprobar la relación general de contratos.

La indagación de los pesos extraídos é introducidos en la mina (contrato de estracciones é introducciones), se verifica por la sentaduría del Cerco de San Teodoro á favor de una balanza de presión situada en el brocal del mismo y sus resultados se transmiten por quincenas á la correspondiente oficina de la mina del Pozo, para que deduzca los devengos del asentista y forme la correspondiente relación que pasa á la contaduría. Del mismo modo y con el mismo período se transmite de una á otra oficina subalterna la nota de las tiradas de la máquina de vapor, con lo cual y, previo el parte del ayudante-oficial de mina y maestro de la máquina encargados de reconocer la altura de las aguas en los recipientes, la sentaduría del Pozo, extiende una relación con su nómina del importe de los desagües.

El contrato de desagüe con bombas de mano se celebra en la misma forma que el de estracciones é introducciones á presencia del Superintendente, Director, Contador y otros individuos que sean necesarios para ilustrar la materia. Los asientos que implica este servicio consisten en el número de trabajadores invertidos y la deducción del importe total según el número de bombas en acción que sirve de base para los devengos, todo lo cual se comprende en las relaciones remitidas á la oficina principal.

Además de los asientos, relaciones, libros de matrícula, de providencias, de distribución de trabajadores, etc., etc., la sentaduría de la mina del Pozo forma mensualmente un plan de escavaciones y mamposterías seguidas y construidas en ambas minas, fijando el número de las primeras en mineral y estéril, productos en varas, precios, importe y destajeros invertidos; entibadores y operarios ocupados en la fortificación con maderas;

hacenderos en el trecho; trabajadores en el desagüe con bombas; arrobos de mineral y estéril extraídas á la superficie; destajeros ocupados en el arranque de piedras, etc.

Poseen además las copias certificadas de todas las subastas que se ejecutan sobre las escavaciones, mamposterías, desagües y otros ejercicios; forman también una relación de las fortificaciones con maderas y su nómina. Otra de los peones, de los cuartos de herramientas, porteros accidentales, desazfre y otros ejercicios por hacienda. Otras con sus nóminas en fin de cada quincena para anticipo á los destajeros y operarios ocupados en el desagüe y otros muchos documentos mensuales, cuya enunciación sería prolija, algunos de ellos triplicados, bien para su remisión á la Superintendencia, bien para la Dirección facultativa ó para gobierno de la misma sentaduría de que proceden.

Los *almijareros*, encargados de la distribución del aceite para las faenas subalternas, llevan un asiento diario y por entradas del consumo de aquel artículo, con clasificación de ejercicios y tajos de labor, con lo cual forman una relación, al fin de cada período, del aceite suministrado para los servicios por hacienda; otra mensual del entregado á los asentistas con la correspondiente clasificación nominal para verificar los descuentos y, por fin, un extracto de las relaciones anteriores para que les sirva de data en sus respectivas cuentas.

En cada uno de los cuartos de herramientas se lleva un libro para el asiento de las que en cada entrada se entreguen á los trabajadores, espresando el nombre del que las recibe; otro de las faltas de herramientas que se observan al fin de cada período y que no hayan sido entregadas por los obreros, para formar un parte mensual que se eleva al guarda-almacén particular del Cerco de San Teodoro y que oportunamente pasa á la contaduría para que sufran aquellos el descuento correspondiente al valor de las piezas que hayan dejado de entregar. Finalmente, en la misma dependencia se lleva otro libro titulado el *Correo* que acompaña á las soleras en que se extraen é introducen las herramientas que se cambian en dicho almacén particular, y en que se espresa el número y clase de las que entran ó salen por el pozo, con lo demás necesario para entenderse con

el espresado guarda , el cual por su parte , lleva cuenta de cargo y data de las herramientas y útiles que entrega y recibe de los ayudantes de los depósitos interiores.

Por último , la mencionada sentaduría del Pozo en donde se reasumen la mayor parte de los servicios de ambas minas , estiende mensualmente una nómina general de pago de todos los asentistas de escavaciones , mamposterías , extracciones y relacion nominal de entibadores , operarios , sobrestantes , gente de zafra , porteros accidentales , peones de los cuartos de herramientas , con el líquido á percibir de cada uno . Esta nómina , en que se recopilan todas las demás que incumben á esta dependencia , la autoriza el primer sentador é interventor de la misma .

(Se continuará.)

◆◆◆◆◆

Estudios sobre las mejoras que con preferencia se deben introducir en España, en la metalurgia del hierro y del acero.

(CONCLUSION.)

SEGUNDA PARTE.—*Mejoras trascendentales de que las forjas en general y particularmente las forjas á la catalana son susceptibles por su combinacion con el principio metalúrgico de las esponjas metálicas.*

Una de las mas bellas , como de las mas importantes innovaciones metalúrgicas que se han hecho en estos últimos años , ha sido sin duda la invencion de los aparatos por los cuales se logran en grande escala y á poco costo las esponjas metálicas ; es decir , los óxidos de hierro completamente reducidos , sin hacer la licuacion de las gangas que los acompañan .

Una prueba de la importancia de esta invencion , es la rapi-

dez con que ha pasado de manos de su primer inventor , difunto Mr. Adrien Chenot , distinguido metalurgista francés , á las de diversos otros inventores , de diferentes países y que todos han presentado sus sistemas de aparatos y medios particulares de explotacion que han dado lugar cada uno á privilegios de invencion en diferentes naciones de Europa y aun en los Estados Unidos del Norte de América .

El objeto principal de la mayor parte de los inventores de aparatos para la fabricacion en grande escala de esponjas metálicas , fué la fabricacion de acero fundido cargando los crioles con esponjas metálicas que hayan sido carburadas , sea acto continuo por los mismos carburantes que hicieron la reduccion del óxido en el aparato destinado á esta , sea por otros carburantes que obran en una operacion especial posterior á la reduccion .

Para facilitar este modo de fabricacion de acero fundido , fueron inventadas máquinas electro-magnéticas sábias é ingeniosas , destinadas á apartar lo mejor posible la ganga de los minerales del óxido sencillamente reducido á acero carburado .

A pesar que este sistema de fabricacion de acero fundido parezca técnicamente y á primera vista bastante racional , la practica ha venido á poner en coincidencia constantes dificultades , y bastante inconstancia en las cualidades de los aceros fundidos así logrados . Por mi parte creo que para prosperar en la fabricacion del acero fundido por la via de las esponjas metálicas , es preciso retroceder relativamente á las ideas hasta ahora admitidas y ensayadas ; limitándose á lograr de las esponjas metálicas hierros de altas cualidades , hierros de cementacion , ó cuanto mas buenos aceros , naturales ; los cuales hierros ú aceros naturales darán aceros fundidos tan buenos y quizá mejores que los que se logran con los hierros fabricados en España á la catalana . Creo que con la mayor parte de los buenos minerales , que nos suministra la naturaleza , este adelanto muy grande sin duda , aunque limitado en comparacion de las bellas aspiraciones de diversos inventores , será todo cuanto pueda hacer el metalurgista hábil por medio de las esponjas metálicas .

Sin embargo no quiero decir absolutamente que no sea po-

sible establecer de un modo regular la fabricacion de aceros fundidos, fundiendo inmediatamente las esponjas metálicas carburadas, pero no me cabe duda de que muy pocos minerales podrán dar tal resultado de un modo constante, y el catálogo de los minerales propios para este objeto, debe en mi concepto limitarse á los minerales análogos á los magnéticos de Suecia, y á los oligistos de la Isla de Elba, los cuales tienen sí una ganga muy refractaria, pero poco diseminada en la masa, cuya ganga es por lo tanto muy fácilmente separable del hierro puro ó carburado de las esponjas, por el efecto de las máquinas electro-magnéticas.

Además de la eleccion de los minerales, es evidente que el estado actual de la produccion de las esponjas metálicas, presenta otra dificultad para la fabricacion del acero fundido, obtenido por la fusion directa de las esponjas metálicas. Esta dificultad es una importante cuestion de estudios y de práctica, cuya solucion se logrará cuando se haya satisfecho á las dos condiciones siguientes:

1.^a Cuando los aparatos y métodos de fabricacion de esponjas metálicas sean mas perfectos que hoy dia, y den productos mas constantes, mejor definidos y que no sufran ninguna reoxidacion ni total ni parcial en cierto período del trabajo de estos aparatos.

2.^a Cuando los maestros de fabricacion de esponjas metálicas, hayan adquirido en esta materia un golpe de vista clasificador, análogo al que tienen los maestros de fabricacion de aceros cementados, y de aceros naturales para la clasificacion de sus productos por grados de carburacion.

La fabricacion del hierro forjado por medio de las esponjas metálicas, es mucho mas sencilla que la del acero fundido por fusion inmediata de las esponjas. Por esta razon es accesible aun en la actualidad á mayor número de personas, tanto mas cuanto que no necesita tampoco minerales tan escogidos. Sin embargo el estado actual de los aparatos y métodos de fabricacion de esponjas metálicas deja bastante que desear en la uniformidad de sus productos, y este defecto de uniformidad, que consiste en una reduccion incompleta, es un inconveniente grave tambien

para la fabricacion del hierro forjado por medio de las esponjas metálicas.

Este inconveniente consiste, en que toda la parte de las esponjas metálicas que no se halla completamente reducida, se escorifica en la operacion ulterior á la fabricacion de las esponjas, operacion ulterior á que llamaré *zamarreado* del hierro, y que consiste en hacer la licuacion de las gangas de las esponjas y reunir por la calda las partículas del hierro reducido en masas forjables ó sea en bolas ó zamarras.

Es verdad que en la operacion del zamarreado se puede evitar la escorificacion del hierro que se halla al estado de óxido en las esponjas imperfectas y hacer rendir á estas esponjas todo el hierro contenido, pero para producir este efecto es preciso modificar el modo de cargar las esponjas sobre el fuego zamarreador, y de esta modificacion resulta, que el zamarreado dura mucho mas tiempo y de consiguiente consume mucho mas carbon que lo que corresponde á esta sencilla operacion bien hecha y efectuada sobre esponjas perfectas; es decir, en las cuales el hierro ha pasado todo al estado metálico, sea puro, sea carburado como el acero natural.

Con el fin de remediar este inconveniente que hace desaparecer en gran parte las ventajas de la fabricacion del hierro y del acero por medio de las esponjas metálicas, he ideado un aparato y un método de fabricacion de esponjas metálicas, diferentes de todos los aparatos y métodos que conozco y que están privilegiados, unos en España, otros en el extranjero. Este aparato y este método míos, montados en una escala que aunque pequeña es suficiente como medio de averiguacion práctico, me han dado constantemente, empleando los minerales de Somorrostro, esponjas perfectas que he convertido en hierros forjados, zamarreado las esponjas en un fuego análogo á la vez á los fuegos de reduccion de las forjas á la catalana y á las afinerías de las forjas á la alemana.

El hierro que así he obtenido, poseía las buenas cualidades de los mejores hierros fabricados en España á la catalana y la única diferencia que he observado en la marcha general de mis ensayos, era una cierta facilidad de producir á voluntad hierro

nervioso, hierro granudo mas ó menos acerado, y aun acero natural.

El consumo en carbones en mis ensayos fué de 1 de carbon de piedra, y 1 ½ de carbon vegetal por uno de hierro estirado, y no me cabe duda de que este consumo será aun menor en un trabajo en grande.

El rendimiento de los minerales de Somorrostro que he empleado fué término medio de 59 por 100.

Del conjunto de los estudios y aplicaciones prácticas hechos hasta la fecha sobre esponjas metálicas, resulta que este principio constituye un hecho metalúrgico nuevo, que segun todas las probabilidades hará modificar profundamente, en un tiempo no lejano, los métodos de produccion del hierro forjado y de los aceros naturales. Hasta dónde el espíritu humano llevará sus mejoras industriales en este sentido, es por ahora imposible de predecir, pero desde hoy día el zamarreado de las esponjas metálicas bien hechas y obtenidas con minerales espáticos vascongados, en fuegos análogos á la vez á los fuegos de reduccion del antiguo método catalan, y á las afnerias del método alemán; constituye un método que da con constancia hierros de muy superiores cualidades, consumiendo solamente 1 de hulla y 1 ½ de carbon vegetal por 1 de hierro fabricado; mientras que la produccion de hierros de iguales cualidades por el antiguo método catalan exige cinco á seis partes de carbon vegetal por una de hierro fabricado, y que para uno de hierro forjado el método á la alemana, que á igualdad de minerales no produce ni con mucho tan buenos hierros, exige 3 á 4 de carbon vegetal.

La aplicacion de esponjas metálicas constituye un principio tan fecundo, que desde hoy se puede prever, que no solamente este principio ha de modificar considerablemente los métodos de produccion de los hierros forjados con carbon vegetal, sino que modificará tambien la produccion del hierro con carbon mineral ó sea á la inglesa. En efecto ¿por qué no se podría zamarrear las esponjas metálicas bien hechas y con ganga fusible, en el baño de escorias del reverbero de pudler, lo mismo que se zamarrea en este reverbero el hierro que en el mismo se produce

hoy día, afinando el hierro colado por los efectos de la corriente oxidante y de la reaccion de las escorias?

Zamarrear en el horno de pudler las escorias metálicas bien hechas, será indudablemente mucho mas sencillo, que el afinado y zamarreado que se efectúa hoy día en este horno, y por otro lado la produccion de las esponjas metálicas costará mucho menos carbon de piedra y mucho menos mano de obra que la produccion actual del hierro colado.

Sin duda los hierros forjados que un día se fabricarán por medio de las esponjas metálicas con solo carbon mineral, no gozarán de todas las buenas cualidades que poseen los hierros forjados fabricados por el mismo medio con parte de carbon mineral para cierta operacion en la cual es indispensable el empleo del carbon mineral ó del vegetal, y con parte del carbon vegetal para las operaciones en las cuales este precioso combustible es indispensable para lograr productos puros y de superiores cualidades; pero no me cabe duda que los hierros que un día se fabricarán por medio de las esponjas metálicas con solo carbon mineral, serán á igualdad de minerales, mucho mejores que los hierros que se fabrican hoy á la inglesa.

Atendiendo al estado actual de las cosas, es decir, al estado actual de nuestros conocimientos generales en metalurgia, se deduce como consecuencia, que de todos los métodos actuales de fabricacion del hierro forjado, el método directo llamado Catalan será el único que no experimente una transformacion trascendental, combinándose con el gran principio metalúrgico de las esponjas metálicas. El método á la inglesa y principalmente el método á la alemana, están evidentemente llamados á sufrir transformaciones muy trascendentales, y en todas partes donde, como en España, haya con abundancia minerales ricos, puros y cuyas gangas sean sumamente fusibles, estos métodos no servirán quizá dentro de algun tiempo, mas que para producir hierro colado para piezas de moldeo.

Esto es una consecuencia necesaria para el porvenir, porque el interés particular lo mismo que el interés general, quieren el progreso industrial, y la mayor economía posible en el consumo de combustible, y particularmente en el de combustible vegetal.

Si ciertas personas objetasen que las forjas á la catalana combinadas con el procedimiento de las esponjas metálicas, no saldrian por eso de su estado de establecimientos pequeños é insuficientes para cubrir las necesidades de hierro forjado que reclaman hoy día las aplicaciones de este metal, que se hacen cada dia mayores, bastaria contestarles que las forjas á la catalana combinadas con el procedimiento de las esponjas metálicas, darian un producto cuádruplo de su producto actual sin consumir mas carbon vegetal que el que ahora consumen. Además es evidente que los elementos de estas forjas mejoradas, es decir, los aparatos de fabricacion de esponjas, los fuegos zamarreadores, etc., son tan susceptibles de reunirse en gran número, para construir grandes fábricas, como los hornos altos, los fuegos de afineria, los hornos de pudler, etc., y que tambien al nuevo método de fabricacion de hierro forjado que propongo, puede agregarse los cilindros estiradores, y demás máquinas que distinguen los métodos de fabricacion del hierro forjado á la alemana y á la inglesa.

Cuanto mas se examina el conjunto de los productos minerales de las provincias Vascongadas por una parte, y de Asturias por otra, tanto mas se convence el observador de que el método de fabricacion del hierro forjado por medio de las esponjas metálicas con parte de carbon de piedra y parte del carbon vegetal, es el mas adecuado á estas comarcas. En efecto, por un lado minerales espáticos escelentes y de ganga sumamente fusible, por otro lado criaderos de hulla abundantísimos y de muy superior calidad, y por ambas partes montes todavia considerables, pero que reclaman mas cuidados de conservacion y de reproduccion que los que se han usado hasta hoy. Pocos paises, y quizá ningun otro, reunen en tan alto grado los elementos necesarios para una gran produccion de hierros de superior calidad, propios para las aplicaciones que se hacen de este metal en el estado de hierro forjado, y además tan buenos para la fabricacion de aceros, sean cementados, sean fundidos, como los hierros de Suecia de segundo orden para aceros, cuyos hierros suecos constituyen en Europa, lo repito, la base de la fabricacion de aceros fundidos por la vía de cementacion.

atendida la minima produccion que se puede obtener en Suecia de los hierros llamados de primer orden para aceros.

Estas escelentes condiciones de los productos minerales vascongados y asturianos, son tanto mas importantes, cuanto que la práctica ha probado, que diversas hullas asturianas son muy convenientes para suministrar un cok de buena salida para la fusion del acero, y lo que acaba de hacer hasta providencial el conjunto de estas buenas circunstancias, es la proximidad del mar tanto á los mejores minerales espáticos de Vizcaya como á los principales criaderos de hulla hoy explotados en Asturias.

CONCLUSION.

En resumen creo haber justificado en este corto escrito:

1.º Lo útiles que son las forjas españolas á la catalana aun en su estado actual de imperfeccion, no solamente para sus dueños, sino para el público en general.

2.º La importancia que tomarian estas forjas combinándolas con el procedimiento de las esponjas metálicas mejorado; por cuya combinacion se lograria de estas forjas, hierros y aceros naturales de cualidades idénticas, y quizá superiores á los que hoy día producen; y eso con una disminucion tan considerable en el consumo de carbones, que estas forjas serian mucho mas económicas que las forjas actuales á la alemana.

Bien que estas ventajas sean muy suficientes para hacer preferir el sistema de forjas que propongo al actual sistema de forjas á la alemana, debo sin embargo manifestar otras dos circunstancias, hoy de interés general en toda Europa, que vienen á acrecer considerablemente la importancia que tendrian las forjas á la catalana combinadas con el procedimiento de las esponjas metálicas. Me refiero á dos aplicaciones metalúrgicas sucesivas é importantes, y cuya realizacion es por decirlo así obligatoria en el dia para todas las grandes naciones. Una de estas dos aplicaciones metalúrgicas nuevas, consiste en la fabricacion de esas chapas de hierro de dimensiones tan grandes como es posible, y cuyo espesor varía de 0,"12 á 0,"25, chapas que son destinadas á formar las corazas de los buques de

guerra, y los blindajes de diversas baterías. ¿Cuántas ventajas de resistencia y seguridad no ofrecerían estas corazas y blindajes, estando forrados con hierro ú con acero natural, suave, producidos por el método catalán combinado con el procedimiento de las esponjas metálicas mejorado?

Seguramente la resistencia y seguridad de tales corazas y blindajes superaría en mucho, en igualdad de espesor, á todo cuanto se puede hacer por el método de forjas á la inglesa, y aun por el método de forjas á la alemana, y en mi concepto solo los buenos hierros de Suecia y Rusia podrían competir para este objeto con los hierros y aceros naturales producidos más económicamente que por ningún otro método por el referido sistema de forjas á la catalana combinando con el procedimiento de las esponjas metálicas.

La segunda de estas dos aplicaciones metalúrgicas nuevas es la fabricación de cañones de artillería de acero fundido, de cuya fabricación, aplicando á ella los hierros ú aceros naturales producidos por medio de las esponjas metálicas, se lograría según mi opinión cañones lisos ó rayados superiores en tenacidad y dureza, no solamente á los cañones de hierro colado de bronce y de hierro forjado, que se aplican en Europa; sino también superiores á los cañones de acero fundido, que desde hace algunos años se han fabricado en diferentes naciones, sea por el especial procedimiento Bessemer, sea por el procedimiento Krapp, ó por el procedimiento Obuchon, es decir, fundiendo en crisoles aceros pudlados ú otros aceros análogos.

Hechos todos los cálculos, creo que los cañones de acero fundido, rayados y totalmente concluidos, procedentes de hierros ú aceros naturales producidos por el sistema de forjas á la catalana combinado con el procedimiento de las esponjas metálicas, resultarían en España, á igualdad de calibre y peso con los cañones de bronce, á 40 por 100 solamente del precio de coste de estos cañones de bronce.

Sin duda los medios de colada, de recocido y de forjado empleados en todas las fábricas de acero fundido para fabricar como hasta ahora lingotes y barras de dimensiones ordinarias, son insuficientes para la colada, el recocido y el forjado de

cañones de acero fundido, y estas operaciones en tal caso necesitan aparatos y disposiciones especiales para regularizar esta nueva fabricación y lograr productos buenos y de cualidades constantes.

La composición de estos aparatos y disposiciones, es decir, el trabajo de idearlos de modo que satisfagan constantemente á las exigencias de esta nueva aplicación del acero fundido, ocupa desde hace algunos años todos los momentos que las obligaciones de mi empleo en esta fábrica me dejan libres, proponiéndome en la actualidad continuar, en cuanto esté de mi parte, el adelanto del ramo de la metalurgia, al cual he consagrado mis tareas; ocuparé mis instantes libres en desarrollar mis ideas tanto sobre este objeto en particular, como sobre las esponjas metálicas en general, en una detallada memoria descriptiva que me propongo publicar y que irá acompañada de todos los cálculos, proyecciones y cortes geométricos necesarios para la inteligencia de un proyecto así en su conjunto como en los detalles.

FRANCISCO BERTRAND.

CARBONES INGLESES.

De un artículo que el *Credit minier* publica sobre la explotación y comercio de las hullas en Inglaterra durante el año de 1860, tomamos los datos siguientes, que hacen resaltar más y más la importancia de esta industria en aquel país, el desarrollo de su explotación que permite obtener los productos á tan bajo precio al pie de las minas y los escasos gastos que ocasiona su transporte por los ferrocarriles. Su simple comparación con lo que sucede con nuestros carbones y nuestras tarifas descubre el largo camino

que tenemos que recorrer aun, para no temer la competencia inglesa.

Costos de la explotacion, precios de venta y gastos de transporte de los carbones en los principales centros manufactureros.

Derbyshire. La hulla cargada en los wagoes, en la mina, sale al vendedor por 5 chelines á 5 ch. 6 d. por tonelada inglesa de 1.016 kil. (6 franc. 45 cént. á 6.^{rs}765 los 1.000 kilógr.)

El camino de hierro, titulado *Middlung-railway*, cobra para las grandes distancias $\frac{1}{2}$ penique por tonelada y por milla: (0.^{rs}0318 los 1.000 kilóg. y por kilómetro): este precio es exclusivamente por el deterioro de los wagoes.

North Stafforshire. La hulla á la boca de la mina sale por 2 ch. 6 d. á 4 ch. 6 d. por tonelada (de 3.^{rs}075 á 5.^{rs}535 los 1.000 kilóg.)

Los precios de venta en la mina son:

Carbon de 1.^a calidad. 9 ch. 2 d. la ton. 11.^{rs}25 los 1.000 kil.
Carbon ordinario. . 6 0 7, 58.

Las gastos de transporte son:

1.^o Por caminos ordinarios 7 d. por tonelada y por milla, 0.^{rs}445 por 1.000 kilógr. y por kilómetro.

2.^o Por caminos de hierro, incluidos varios gastos, $1\frac{1}{4}$ d. á $1\frac{1}{2}$ por ton. y por milla = 0.^{rs}9795 á 0.^{rs}0954 los 1.000 kilóg. por kilóm.

Pais de Gales (Sur) y Monmouthshire. El precio de extraccion varia segun los distritos en razon de la mayor ó menor dureza de las rocas: por término medio es de 10 d. á 2 ch. 6 d. por tonelada = 1.^{rs}025 á 3.^{rs}075 los 1.000 kilóg. Puestas en la boca de la mina, las hullas salen, comprendiendo todos los gastos, excepto el interés del capital empleado, á 5 ch. 6 d. por tonelada = 6.^{rs}765 los 1.000 kilóg.

El precio de venta en la mina; en el Sur del pais de Gales es:

Carbon grueso. 6 ch. 6 d. por tonelada = 7.^{rs}995 los 1.000 kil.
— menudo. 4 6 = 4, 535.

Distrito de Bristol. Carbon grueso. 10 ch. por ton. = 12.^{rs}50 los 1.000 kil.

Carbon menudo. 4 = 4, 92.

Los precios de los carbones que se emplean en el uso doméstico son, en Bristol de 12 ch. 6 d. por ton. = 15.^{rs}375 los 1.000 kil. mientras que en Clifton, muy cerca de Bristol, son de 15 ch. por ton. (18.^{rs}45 los 1.000 kil.)

Los gastos de transporte son:

1.^o Por camino ordinario de 9 ch. á 1 ch. por tonelada y por milla = 0.^{rs}572 á 0.^{rs}765 los 1.000 kilóg. por kilóm.

2.^o Por caminos de hierro. Segun la última tarifa son

Por ton. y por milla.

Por deterioro de la via.	$\frac{1}{2}$ d.
Por traccion.	$\frac{3}{8}$
Por deterioro de los wagoes.	$\frac{1}{8}$

Total. 1 d.

ó sea 0.^{rs}0636 por kilóm. los 1.000 kilógr.

La distancia media de las minas del Sur del pais de Gales á los puertos de embarque es próximamente 18-millas 28.^{rs}96.

El precio de venta de los carbones, *francos* á bordo se deducen del modo siguiente:

Gastos de transporte (28. ^{rs} 96.)	1 ch. 10 d.
Compra en la mina.	5 6
Gastos de embarque.	» 6

Total. 7 10

ó sea 9,635 los 1.000 kilóg.

Del Sur del pais de Gales sale actualmente una cantidad considerable del carbon con destino á las máquinas de vapor para Liverpool: por medio del empalme estas hullas salen directamente de la mina y recorren así una distancia de 160 á 180 millas (257,44 á 289,62 kilóm.) al precio de $\frac{1}{2}$ penique por tonelada y por milla (0.^{rs}318 los 1.000 kilóg. por kilóm.) Este precio comprende el deterioro de los wagoes, sin embargo, pa-

ra poder utilizar esta tarifa reducida es preciso expedir un cargo completo (*full trains*) que se compone de un número determinado de wagones.

Distrito de Newcastle. Los carbones blandos del distrito de Tanfield cuestan, al pie de mina, de 3 ch. á 3 ch. 6 d. la tonelada = 6,fr69 á 4,305 los 1.000 kilóg. Respecto á los carbones de exportacion, puestos á bordo, en 1860 se ha calculado por término medio los siguientes precios:

Carbon para el uso doméstico. 9 ch. 0 d. por ton. = 11,fr07 los 1000 kil.

----- para vapor.	8	0	= 9, 84
----- para cok.	5	6	= 6, 77

Los gastos de transporte por caminos de hierro son 1 d. 1/2 por tonelada y por milla = 0,fr0954 los 1.000 kilóg. por kilóm.

Las minas de Tanfield citadas antes obtienen aun mejores condiciones, por ser transportados sus productos desde la mina al lugar del embarque, que dista por término medio 28 millas (38,fr61) á razon de 2 ch. por tonelada (2,fr40 los 1.000 kilóg.) ó sea 1 penique por tonelada y por milla (0,fr0636 los 1.000 kilóg.)

Yorshire. El precio de explotacion en el distrito de Barnsley es de 4 á 5 ch. por ton. (4,fr92 á fr. 6,15 los 1.000 kil.

El precio de venta en la mina es :

Carbon blando. 4 ch. 6 d. á 6 ch. la ton. = 5,fr535 á 7,fr38 los 1.000 kil.

---Bansley... 4	6	á 7	= 5, 335 á 8, 61
---de vapor.. 6	0	á 7	= 7, 38 á 8, 61

Los gastos de transporte por caminos de hierro son:

De Barnsley á Doncaster (14 millas = 22,fr52) 1 ch. 5 d. por tonelada = 1,fr725 los 1.000 kil.

Para las grandes distancias hay la siguiente tarifa.

Por deterioro de la via.	1 1/2 d. por ton. y milla.
--- de los wagones.	1/4
Traccion.	1/4

Total. 2 d.
sea 0,fr0272 los 1.000 kilóg. por kilóm.

El precio de venta en Sheffield es :

Carbon escogido para

fundir el acero. 10 ch. ton. = 12,fr50 los 1.000 kil.

— de uso doméstico. 7,6 d. á 8 ch. 4 d. = 9,fr225 á 10,25

— de vapor. 5 = 6,15

Cok para fundir el acero. 15 á 16 = 18,45 á 19,68

A estos precios es necesario añadir el de 8 d. á 1 ch. por tonelada (0,fr82 á 1,fr25 los 1.000 kil.) por el transporte desde el muelle á la ciudad.

Lancashire. El precio de explotacion se puede calcular por término medio en 4 ch. 6 d. por ton. (5,fr535 los 1.000 kil.) para los carbones ordinarios y en 6 ch. 6 d. (7,fr995 los 1.000 kil.) la clase llamada *Cannel*.

El precio de venta en la mina es de 6 ch. 3 d. por tonelada (7,fr68).

Los gastos de transporte son :

En la ciudad 8 d. y en el campo 5 1/2 d. por ton. y por milla (0,fr5085 y 0,fr3498 los 1.000 kil. por kilóm.

Por caminos de hierro :

Deterioro de la via. d. 3/5 por ton. y milla.

— de los wagones. 1/5

Traccion. 1/4

Total. 1 1/8 d.

ó sea 0,fr715 los 1.000 kilóg. por kilóm.

Escocia. El precio de extraccion es por término medio 2 ch. 8 d. por ton. (3fr28 los 1.000 kil.) no comprendiendo la contribucion de la mina.

El de venta es, en la mina, de 4 ch. por ton. (4,fr92 los 1.000 kilóg.): en Glasgow es de 3 ch. (9,fr84).

Los gastos de transporte son :

Por caminos ordinarios 6 peniques por ton. y milla (0,fr3716 los 1.000 kilóg. por kilóm.)

Por caminos de hierro: para pequeñas distancias 1 ch. por ton. por cada 6 millas (1,fr23 por 9,fr65): para grandes distancias 1 d. por ton. y milla (0,fr0636 los 1.000 kilóg. por kilóm.)

Número y producción de las hulleras.

	Número.	Toneladas.
Northumberland y Durham.	283	18.214.718
Cumberland.	28	1.171.052
Yorkshire.. . . .	387	9.284.000
Derby y Nottinghamshire. .	174	4.940.000
Warwickshire.	17	545.000
Leicestershire.	14	730.000
Cheshire.	35	750.000
Shropshire.	68	850.000
Gloucester, Sommeset y Deweshire.	102	5.503.400
Pais de Gales.	462	8.005.313
Stafford y Worcestershire. .	568	7.648.500
Lancashire.	371	11.350.500
Escocia.	427	10.900.500
Irlanda.	46	119.425
Totales.	2986	80.042.698

ó sea 33 hulleras mas que en 1859 y un aumento en la producción de 8 millones de toneladas próximamente.

Para mayor comodidad y poder comparar mejor los precios de los carbones ingleses al pie de mina, á bordo, etc., así como los de las tarifas que rigen en aquel pais en las líneas de ferro-carriles, que parten siempre de las principales minas de hulla, ponemos á continuación aquellos datos en moneda de nuestro pais, en reales vellon.

DISTRITOS.	Precio de explotación por tonelada.		Precio de venta por tonelada en la mina.		Tarifas por tonelada de 1.000 kil. y kilómetro.
	Reales vellon.		Reales vellon.		Reales vellon.
Derbyshire.	De 22,80 á 25,70		»		0,12
N. Staffordshire.	11,68	20,35	1.ª calidad.	42,75	0,30
			Ordinario.	28,04	
Pais de Gales.. . . .	25,71		Grueso.	30,33	0,24
			Menudo.	17,24	
Bristol.			Grueso.	46,74	
			Menudo.	18,70	
Newcastle.	14,02	16,36	Franco á bordo.	25,71	0,39
Yorkshire.	18,70	23,37	En la mina.	30,36	Para pequeñas distancias.
Lancashire.	21,00	30,38		29,18	Para grandes distancias.
Escocia.	12,46			18,70	0,27
					Para pequeñas distancias.
					Para grandes distancias.

Para terminar este artículo y por lo que pueda interesar á nuestros industriales, añadimos, tambien en moneda del pais y tomando el cambio de 50 d., tipo de Madrid y Barcelona á plazo corto, los precios que consignan en su boletin los SS. Pinto Perez y compañía de Lóndres.

Por tonelada.
Reales.

Carbon de Newcastle para gas franco á bordo.	31,20
———— para vapor.	40,80
Cok de 1.ª calidad.	72,00 á 76,80
—de 2.ª.	52,80 67,20
—condensado.	96,00
Carbon de Gales para vapores de 1.ª calidad á bordo en Cardiff, Newport ó Swansea.	40,80 43,20

Fletes.

Desde Gales á la Coruña.	69,60
----- Cádiz.	72,00
----- Málaga.	81,30
----- Cartagena.	86,40
----- Alicante.	105,60
----- Valencia.	112,80
----- Barcelona.	115,20

Agregando á los precios consignados el derecho llamado *protector*, que equivale á 42 rs. por tonelada, tenemos datos bastantes para ver hasta qué punto podemos competir con nuestros carbones.

JOSÉ DE MONASTERIO.

EXPOSICION DE LONDRES.

La industria. (El Reino-unido).

Del Journal des Debats tomamos el siguiente artículo suscrito por M. Julio Duval.

Lóndres 25 de Mayo:

«La Inglaterra, comprendiendo con este nombre el Reino-unido y las colonias británicas, ocupa además de la mitad de

la nave y de las galertas superiores, las dos terceras partes del anexo occidental y todo el anexo oriental entero; este está consagrado á las materias primeras y á las máquinas agrícolas, aquel á las máquinas en general y particularmente á las puestas en movimiento por el vapor. En estas dos vastas dependencias del edificio, donde se hallan reunidos los elementos y los instrumentos del trabajo es donde debe estudiarse en sus orígenes la exposicion toda entera y al mismo tiempo la riqueza y el poder de la nacion.

A primera vista estas magníficas cartas geológicas de Inglaterra, de Escocia, de Irlanda, del Lancashire, estas secciones verticales que ponen de manifiesto la sucesion de las capas terrestres hasta 1.300 metros de profundidad, enseñan que el grupo de las islas británicas es un bloque accidentado de rocas inyectadas de hulla y de metales, sobre todo de hierro. Que la imaginacion agregue á esto un clima húmedo al norte de 51 grados de latitud y en la conexion de estos cuatro ó cinco hechos naturales tendremos la clave de todo un destino.

Allí se ve la Inglaterra en su germen, en el estado naciente. Es desde luego una vasta y profunda mina de hulla, dividida en innumerables criaderos cuyas muestras están acumuladas en masas brutas, en cubos enormes, en columnas y en pilastras. Aquí el carbon está clasificado en series de cualidades segun sus empleos de cocina, forja, navegacion, gas; mas allá se le vé purificado por el lavado ó transformado en coke por un primer fuego. Diferentes modelos en relieve manifiestan los trabajos y movimientos que tienen lugar á cielo abierto, y el doble juego de los planos automotores; otros ponen á descubierto el interior de las hulleras con sus galerías, sus rails, sus wagones y sus sistemas de elevacion de materiales y obreros, sus procedimientos de desagüe y sus métodos de ventilacion ó de salvamento. Abundan los testimonios sobre el mérito de todas estas hullas, sobre su poder calorífico, su aplicacion industrial y su precio comercial de una modicidad que explica el inmenso consumo de esta sustancia constituyendo una de las ventajas fundamentales de la Inglaterra en la lucha industrial de los pueblos.

Si por acaso la vista fatigada prefiere sensaciones menos sombrías puede escoger entre una multitud de colecciones de metales comunes, desde el mineral en bruto hasta su aplicación á las artes. Roca en su principio, el hierro se presenta fundido, forjado, laminado, convertido en barras, estirado en hilos, retorcido en espiral, roto en frío y plegado como un pedazo de madera para que pueda verse su grano y su fuerza. Contemplad con respeto esta viga de hierro de 42 pies de larga, y este árbol que pesa de 24 á 25 toneladas, destinado á las poderosas máquinas de M. Penn, que hallaremos en otra parte, y esta placa de palastro de 7 metros de altura por 1,50 de ancho, pues ellas son las que señalan el término actual de las fábricas siderúrgicas.

El hierro se transforma en acero por su combinación con el carbono y estos productos reservados á otras salas asombran también por su masa ó su diámetro. Al lado del hierro, el cobre amarillo ó rojo encerrado en su ganga, después destacado de ella, cribado, fundido, se extiende en rutilantes placas, se redondea en esferas, se ahueca en cilindros, apenas desflorado en sus inagotables depósitos, desde los remotos tiempos en que ya atraía los navios de Cartago, de Tyro tal vez. De un brillo argentino más dulce á la vista el plomo, esparcido sobre el globo con profusión y el estaño reservado á corto número de localidades, se adelgazan en hojas con las que se forman libros casi tan fáciles de manejar como un Alciat ó un Cujas: á este propósito se habla de un nuevo procedimiento para aplicar á los espejos de una sola vez esta fina capa de estaño que les hace reflejar los rayos luminosos, economía de trabajo y de precio propia á multiplicar su empleo.

Después de estos cuatro metales que son, particularmente los tres primeros, como las bases de la industria humana, se colocan otros menos prodigados por la naturaleza al suelo británico, pero muy importantes todavía y algunos considerados entre los metales preciosos: la plata que acompaña con frecuencia á las minas de plomo y de cobre, el antimonio, el níquel, el cobalto, el arsénico, el zinc sobre todo, en su doble forma de blenda y de calamina, de un uso que se propaga de día en día. Por últi-

mo, el aluminio con su brillo y valor propios viene á completar la serie de los metales del suelo británico; en pequeñas estatuas, en joyas, en adornos de chimenea y en instrumentos de física obtiene su parte de admiración.

Por un don inapreciable de la naturaleza, la hulla y los metales comunes, casi siempre separados en otra parte, se encuentran en el suelo británico muy amenudo asociados en las mismas localidades y esta proximidad produce en la explotación de los minerales facilidades que se traducen en el precio; á la baratura de la hulla se junta la baratura del hierro entre otros, segunda y capital ventaja sobre la mayor parte de las naciones concurrentes.

Traslademos con el pensamiento este doble elemento de riqueza y de trabajo á su medio real, bajo un clima húmedo y frío, y al momento se hace la luz sobre toda la historia económica y comercial del pueblo inglés.

Contra la crudeza de la temperatura se defenderá el pueblo inglés por medio de un combustible abundante, excelente, barato, que difundirá por toda la casa un suave y dulce calor, mientras el mal tiempo entristezca los campos. Al sentimiento de este bien estar que fortifica el contraste se aprecia lo confortable del alojamiento y se cultivan con predilección las industrias que lo provocan. Lo que la exposición encierra de aparatos, utensilios y muebles relativos al calentado doméstico constituye una parte considerable de la quincallería, que es por sí sola uno de los triunfos de la exposición británica.

Bajo el rudo clima del Norte, privados de las liberalidades de la naturaleza tropical, no se escapa sino á medias del frío por el fuego del hogar; es menester defenderse de él por vestidos de abrigo y tampoco se preserva de la hambre sino por medio del trabajo. Sometido el pueblo inglés á la ley común y encontrado bajo su planta la primera materia del instrumento agrícola é industrial, el hierro, su elaboración nacida de la necesidad llega á ser muy pronto una costumbre y una aptitud. En manos expertas el acero, el cobre, el plomo llegan á ser dóciles auxiliares del hierro; toda una raza se dedica al manejo de los metales, una fuerte raza de vulcanos, y añadiría en sentido de

elogio, de Ciclopes al ver en los rayos hulleros una lámpara de seguridad sujeta con una correa al rededor de la frente y llevándola por delante como un vigilante centinela contra los gases sospechosos, reminiscencia de la antigua fábula de los compañeros de Polifemo de un solo ojo. Mineros y fundidores de preferencia los ingleses obedecen con ardor á su doble vocacion. ¡Qué variedad y qué habilidad en todas las clases de la exposicion consagradas al acero trabajado, á la cuchilleria, cerrajería y herrería! Maestros completos en este arte, dan á cada detalle su útil, á cada útil la forma mas cómoda, su mas vivo corte. Aquí y allí solamente en las grandes obras, queda un poco de pesadez porque la materia primera, de poco precio, se prodiga.

Este doble talento de minero y fundidor hubiera podido sin embargo languidecer, como en otras partes, en una larga infancia si otro tercero, el de marino no hubiera venido á completarle y fecundarle. Por los numerosos y profundos rios, hijos del clima húmedo que bañan en todo sentido su territorio, por los canales marítimos que enlazan las diversas islas en su archipiélago, por el Oceano que le rodea por todas partes se encontró de muy temprano el pueblo inglés invitado á los trasportes por agua, á la pesca, á la navegacion, para la cual los bosques de sus montañas y de sus llanuras le suministraron durante siglos la madera que mas tarde pidió á sus colonias y á las naciones extranjeras. Hechos marinos, los ingleses llegaron á ser en union con los holandeses, arrieros de los mares; pero mejor que aquellos consiguieron distribuir en el mundo entero los productos de su agricultura y de su industria en cambio de las sustancias alimenticias y de las materias primeras que ellos sacaban. La marina llegó á ser de este modo la tercera base de la fortuna económica de Inglaterra, y la garantía de su grandeza política. La sala consagrada á las construcciones navales refiere sus progresos y sus sucesos en esta carrera. Todos los detalles que la llenan desde la vela y el cable hasta el navio de comercio y de guerra, hasta el faro y las cartas náuticas, y á decir verdad la exposicion entera refieren la gloria de la marina inglesa presente en todas partes para la compra y la venta, el trasporte y la proteccion.

En esta triple carrera de triunfos, las minas, las forjas, la navegacion, el genio del siglo 19 ha venido á traer á la Inglaterra un maravilloso socorro, haciendo del vapor de agua el mas poderoso de los motores y del camino de hierro el mas económico al mismo tiempo que el mas rápido de los caminos. ¿No es ella la que posee en las mejores condiciones la hulla que evapora el agua, y el hierro que no solamente se estiende en rails sino que se amolda en curvas sobre los flancos de los navios? Por este privilegio ha tomado la delantera sobre todos sus rivales y centuplica sus fuerzas productivas trasformando sin tregua todo su parque de útiles agrícola, industrial y naval.

Concretándome por hoy á la industria y á la marina, el anexo del Oeste ofrece modelos que asombran á los conocedores y que todo el mundo admira por su grandeza, lo concluido del trabajo, la facilidad de su juego silencioso, la armonia de las partes, la solidez de los ajustes: parece verse la precision de la relojeria aplicada á la forja. Desde la puerta, colosales máquinas de buques de vapor, de las que algunas no tienen menos de 1250 y 1350 caballos de fuerza, atraen un honor particular al nombre del constructor M. Penn, de Greeuwich. Mas adelante está M. Withworth de Manchester cuya colocacion de útiles-máquinas no es menos notable en su género, por el número, eleccion y potencia de trabajo. El hombre parece dispensado del trabajo personal por este ejército de servidores dóciles, algunos de los cuales se mueven con solemne lentitud, otros con un ardor que parece inspirado por la pasion. A una señal de su dueño el aparato-máquina aplasta bajo su martillo bloques de hierro, taladra agujeros redondos ú ovals, descubre, tornea, cizalla, lima, ahueca ranuras y surcos, talla tuercas y mortajas graba y corta, y todos estos hechos hercúleos los verifica con mas soltura y perfeccion y aun puede decirse con mas elegancia que la que puede desplegar el mas hábil obrero en el trabajo de madera ó marfil. A tales fuerzas no ofrece la madera mas resistencia que el papel á nuestras manos; ved el cincel que dibuja ogivas y grecas corriendo ligeramente sobre un tablero:

parece que juega como un peon ó trompo en manos de los niños.

(Se continuará.)

VARIETADES.

Igualacion justa.—En los presupuestos aprobados por las Córtes y sancionados por S. M. para el presente año, se establece, que los inspectores de distrito de los Cuerpos de minas y caminos perciban todos 36.000 reales de sueldo, pues antes se habia establecido la anomalía de que en ambos Cuerpos la mitad mas modernos cobrasen solo 30,000, anomalía que se intentó corregir respecto del Cuerpo de caminos en los presupuestos presentados por el Gobierno á las Córtes, dejando á los inspectores de minas como estaban, lo que era verdaderamente incomprendible como lo reconoció desde luego, primero el nuevo ministro de Fomento y despues la Comision general de presupuestos y las Córtes. Hubo, pues, en esto, igualacion en dos sentidos, y al mismo tiempo se dió una leccion á quien quiera que desconozca los principios de órden y equidad de que no se puede prescindir nunca.

Ferro-carril atmosférico.—Acaban de verificarse en estos últimos dias unos interesantes experimentos, en Battersea (Inglaterra), con el objeto de aplicar la fuerza atmosférica al transporte de los viajeros y mercancías. El tubo empleado en estos ensayos tiene 1600 metros de longitud, y su desarrollo describe una línea curva. Los carruajes cuan-

do parten de la altura descienden sin dificultad, siguiendo fácilmente la marcha de la curva. Se ha comprobado este resultado, empleando luego dos carruajes de una tonelada de peso cada uno y cargados con diez sacos de arena de un quintal métrico cada uno. Los vehículos fueron trasladados, ó por mejor decir, empujados por la fuerza atmosférica, de uno á otro extremo del tubo con gran velocidad.

En otro experimento se colocó un colchon sobre los sacos de arena y algunos atrevidos viajeros se determinaron á caminar dentro del tubo. El viaje se verificó en una completa oscuridad, pero sin el menor incidente ni sensacion particular. Los carruajes están montados sobre un bastidor provisto de ruedas, las cuales giran y se apoyan en barras ó guías establecidas en el fondo del tubo, pero la falta de muelles hacia experimentar un movimiento de oscilacion (lacet) bastante desagradable.

No es necesario advertir que en el tubo no llega á verificarse el vacio por completo, pues si tal cosa se hubiese hecho, el convoy caminaria con la velocidad de una bala de cañon y chocaria en el fondo del tubo con una fuerza capaz de romper los huesos á los viajeros. El principio en que descansa esta aplicacion es precisamente el mismo del camino de hierro atmosférico, con la sola diferencia que, en el caso presente, los wagoes, en vez de marchar sobre el tubo arrastrados por el émbolo que empuja la presion del aire, se trasportan en el mismo tubo obedeciendo tambien á la presion atmosférica.

El inventor se ha propuesto establecer para los muchos viajeros que concurren á la exposicion universal de Lóndres, un modelo mas en grande, que partiendo de Hyde-Park, conduzca hasta Kensington-Road.

En lugar de ser, como antes un tubo de hierro, construye un túnel de mampostería de unos 12 pies de diámetro, en el cual una plataforma de hierro establecida sobre las guías ó barras, recibirá los carruajes que serán trasportados de un extremo á otro del túnel en pocos segundos.

(Rev. de O. P.)

La Revue universelle.—Esta ilustrada Revista que se publica en Lieja, en el número que corresponde á los meses de Marzo y

Abril de este año, se ocupa del *nuevo método para colgar las mesas de sacudimiento*, que el ingeniero D. José de Monasterio ha adoptado en Cartagena, traduciendo íntegro el artículo que nosotros publicamos en nuestro número 281. Damos gracias á nuestro colega por esta prueba de deferencia.

Acero Bessemer.—En la sesión del 24 de Diciembre último que celebró la sociedad literaria y científica de Manchester, Mr. Brockband ha presentado diferentes muestras de acero fabricado por el procedimiento Bessemer. Ha hecho ver que este acero escedía en maleabilidad al cobre. Se le puede encorvar, redondear, plegar en frío y en caliente sin recocido y á un grado de temperatura que no puede obtenerse con el cobre ó el acero ordinario. Una placa de 18 pulgadas de diámetro, pasada por diferentes hileras ha dado un tubo de 13 pies de longitud y $1\frac{3}{4}$ pulgadas de diámetro. Un anillo de este metal, despues de una sola calda, puede transformarse por medio del martillo en un sombrero de chimenea de locomotora. Láminas delgadas de acero dulce de Bessemer pueden plegarse en uno y otro sentido mas de 100 veces sin romperse y en este concepto son tan flexibles como el papel.

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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuartoentresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

RESEÑA

SOBRE

LA HISTORIA, LA ADMINISTRACION Y LA PRODUCCION DE LAS

MINAS DE ALMADEN Y ALMADENEJOS.

(CONTINUACION.)

La oficina-sentaduría del cerco de San Teodoro abraza en su contabilidad, no solo lo que tiene relacion con los diferentes talleres y servicios que en el mismo están comprendidos, sino tambien la explotación de canteras, reparacion de edificios, conservacion de caminos y otras varias faenas de escasa importancia y que generalmente se verifican por administracion.

En la sentaduría de este cerco se llevan dos guias: una en que se sientan los trabajadores invertidos en el desagüe con la
 Tomo XIII. N.º 292. (15 de Julio de 1862). 27

máquina de vapor, herrerías, carpintería y carruajes, construcción de mechas y pajuelas, habitación de zacas y fuelles, y destajeros en las canteras correspondientes al cerco. Esta guía se denomina de *talleres*. En la otra se apuntan, los hacenderos afectos al peonaje del mismo cerco y se conoce con el nombre de guía de *jornales por hacienda*. Ambas sirven para la redacción de un plan mensual de jornales devengados en todos los servicios indicados y las nóminas del personal de talleres y peonaje.

Lleva también esta dependencia un *libro de conducciones* en donde se estampan los transportes de minerales, zafras, útiles y efectos, las extracciones é introducciones que tienen lugar por el pozo de San Teodoro ó por el de San Miguel y, en general, todas las conducciones exteriores señalando su procedencia y el punto en que aquellas se verifican para los devengos del asentista según la distancia reconocida. De este libro se deduce la nómina quincenal de los gastos de transportes, la cual y las demás mencionadas, se estienden por triplicado para la Contaduría, Tesorería y oficinas superiores.

Estiende igualmente por duplicado un plan mensual de excavaciones de canteras, con expresión de los efectos suministrados de almacenes y la nómina de los gastos de este servicio; un extracto, también mensual, de todas las relaciones anejas á esta dependencia, con el importe respectivo y otras varias relaciones y documentos que remite á la oficina principal, á la sentaduría de la mina del Pozo, ó que la misma dependencia se reserva para su gobierno.

Corresponde á la sentaduría de San Teodoro la apuntación de las tiradas que verifica la máquina de vapor, expresando las horas de fuego, las de movimiento, el agua estraida de cada recipiente y demás accidentes de este servicio; una libreta para los sitios de las canteras, análoga á la que hemos indicado para las excavaciones subterráneas y otra de alternativa de trabajadores en donde constan los meses de *esterior* y de *mina* que han estado invertidos, así como el alta y baja que experimentan.

Para el mejor orden de las operaciones y movimiento de

efectos que tienen lugar en el almacén principal del cerco de San Teodoro se llevan por su correspondiente jefe tres libros de *entrada, de salida y mayor* que es el resumen ordenado de los dos primeros. En estos se indican todas las circunstancias que acompañan al despacho y recibo de efectos como son el día en que han obtenido lugar, la orden de que proceden, su destino, etc., con la conveniente referencia al libro mayor para su más fácil comprobación é inteligencia.

Estos antecedentes sirven para la redacción por duplicado de una cuenta mensual competentemente intervenida, en la que se espresa la existencia del mes anterior, las entradas en almacén ó de pósitos, las salidas que hubiesen tenido lugar y las existencias para el mes inmediato. Aprobada esta cuenta y con el V.º B.º del Superintendente, se devuelve el original del guarda-almacén para su resguardo. Este documento y los demás de su misma naturaleza, sirven de justificantes para la cuenta general que se forma al fin de cada año civil, del mismo modo que las cuentas parciales.

La salida de efectos de almacenes tiene lugar con las siguientes formalidades. A principios de cada mes los maestros de los talleres de herrería y carpintería dirigen al director facultativo el pedido de los artículos necesarios para las faenas de sus respectivas dependencias, el cual informado pasa á la superintendencia que con su aprobación lo remite á la Contaduría, y esta previos los asientos correspondientes, le devuelve al guarda-almacén para la entrega de lo que se pide. Esta se efectúa á presencia del Interventor del cerco é interesado, el cual pone su recibo á continuación.

La reposición de lo inutilizado y consumido en el cuarto principal de herramientas, se ejecuta por medio de *representación* que hace el guarda particular al Contador, autorizada por el Interventor y maestro de herrerías que han verificado el reconocimiento de los efectos del mencionado cuarto. Esta representación se despacha en la misma forma que las demás libranzas de la salida.

El oficial del cerco de San Teodoro recibe las papeletas en que constan los materiales madera y efectos que se necesitan en

el interior de la mina en cada período, firmadas por los oficiales y ayudantes de servicio. El pedido se facilita por el guarda-almacen al oficial del cerco con la correspondiente intervención. Al fin de cada mes con vista de los asientos que lleva este oficial y las papeletas, se forma una relación de todo lo introducido en la mina y consumido en el cerco, firmado lo primero por el Interventor, oficiales y ayudantes de mina; por los ayudantes de obras el consumo de cal, arena y ladrillo y por el maestro de herrería el carbón de brezo gastado en las fraguas. Las papeletas de los oficiales vuelven á los mismos para su invalidación y las relaciones pasan á la Dirección facultativa que, con su conformidad, las remite á la Superintendencia y esta á su vez á la Contaduría para el correspondiente abono al guarda-almacen.

Por último, á este empleado se le remiten copias certificadas de todos los contratos que producen entradas en almacenes ó depósitos trasladándolas á un libro llamado de *providencias* con todas las circunstancias que en aquellos se previene para que al recibo de efectos se vea si llenan las condiciones estipuladas.

En el cerco de destilación se llevan dos guías: una en que constan todos los trabajadores que por administración se invierten en esta dependencia con el jornal que devengan, y la otra de los ejercicios por contrata.

La documentación que dejamos indicada para la sentaduría del cerco de San Teodoro es en todo análoga á la de la misma oficina del cerco de destilación.

La guía de los trabajadores por hacienda sirve para la redacción de un plan mensual, en el que se anota el número de jornales invertidos por día, los servicios en que fueron devengados y el jornal señalado á cada hacendero. Del mismo documento proceden las relaciones mensuales y nóminas que por duplicado se remite á la Contaduría con el recibo de los interesados, las firmas del Interventor y oficiales de fundición y el constame del Director facultativo. La nómina destinada á la Tesorería va autorizada por el sentador ó intervenida.

En la guía de los ejercicios por contrata se consignan diariamente los cargadores y descargadores invertidos, los atiza-

dores y retapadores, asentistas del monte ó combustible, los hornos que estén en marcha, el descargue y rastreo de minerales, la conducción de piedra solera, etc. De esta guía se forman las relaciones y nóminas correspondientes que se totalizan y abonan por quincenas. La oficina sentaduría del cerco de Buitrones lleva también las libretas de los tajos de canteras que suministran la piedra necesaria para ensolarar los hornos. El expediente de subasta de estos tajos, medición, relaciones mensuales que producen, etc. etc., son idénticos á los documentos del mismo servicio afecto al cerco de San Teodoro.

Corresponde al de Buitrones la anotación diaria del mineral que entra en el mismo, comprobándola al fin de cada período con la de salida del cerco de San Teodoro. Estos datos sirven para formar mensualmente los *planes de existencia de minerales*, en que se comprenden la de azogue y frascos, con las entradas y salidas de almacenes, arrobas de minerales recibidas, con su clasificación, manifestando lo inútil que resulte de piedras, pizarras, etc. Estos planes van autorizados por la parte fiscal y el guarda-almacen. En tiempo de fundición se espresan los hornos en que se ha producido el azogue, entrado en almacen y el mineral que se ha puesto en la cochura.

La documentación que se exige al guarda-almacen de azogue es en un todo análoga á la que hemos señalado para el guarda-almacen principal del cerco de San Teodoro.

La dependencia llamada Factoría, contiene además del ganado que se ocupa en el servicio del malacate, todos los enseres necesarios para este servicio y los graneros, depósitos de paja, etc. Antiguamente se invertía una carretería numerosa en conducir los minerales á Buitrones, en la conducción de maderas desde los montes á los *hastilleros* y en los demás ejercicios de transporte. Introducida más tarde la contratación de servicios, quedó reducida la carretería á un corto número de bueyes invertidos en el primero de los transportes indicados el cual, contratado también, hizo desapareciesen los que la Hacienda sostenía quedándose solo con las mulas necesarias para el servicio de la extracción.

La documentación de esta dependencia consiste en una guía

en donde se anotan diariamente los mozos afectos á sus servicios, con los jornales ordinarios y extraordinarios que devenguen y que sirven para la redaccion de los estados y nóminas mensuales. Otros documentos se refieren á la entrada y salida de efectos por periodos con los demás libros que requieren las faenas inherentes al movimiento de almacenes.

En el hospital se lleva un libro de entrada de los mineros y militares enfermos y de heridos en las minas, dividido por *estancias ú hospitalidades*, dando este nombre á cada día que el enfermo permanece en el hospital; otro donde consta el consumo diario de artículos de despensa, los de compra y demás correspondientes á los sirvientes y enfermos. Los gastos mas importantes se pagan directamente por la Tesoreria; algunos otros que ocurren con frecuencia y de escaso importe, para evitar el despacho de libramientos particulares y no demorar su pago, existe en poder del mayordomo la cantidad suficiente para las necesidades de un mes al fin del cual presenta á la Contaduria una relacion intervenida de los mencionados gastos que se le abonan previo el oportuno libramiento.

Las estancias en el hospital son gratuitas ó de pago. Estas se dividen en civiles y militares, segun la clase de enfermos que las ocasionen y á los que disfruten pensiones por el Establecimiento se les rebaja de estas el importe de sus estancias.

No existe disposicion alguna que señale la cantidad que debe pagarse por cada estancia civil y se acostumbra á descontar el todo de los sueldos á pensiones que no excedan de cuatro reales diarios y, como rara vez dejan de curarse en sus casas los que disfrutan mayores dotaciones, se necesita un decreto particular del gefe del Establecimiento que señale el descuento que haya de hacerse, del mismo modo que cuando el enfermo es admitido por providencia especial.

Con los libros auxiliares de entradas y demás noticias, el oficial de libros de esta dependencia forma una relacion, que pasa á la Contaduria, de las estancias causadas en cada mes, importe de los descuentos, etc.

Las estancias militares, cuyo precio está fijado en varias reales órdenes se abonan por medio de las respectivas pagadu-

rias del cuerpo á donde sirven los individuos que las causen, precediendo á las relaciones en forma que estiende la oficina del hospital y pasan por conducto de la Contaduria al Superintendente, que las remite á donde convenga para la recaudacion de su importe.

Lleva además la dependencia que nos ocupa una guia para el asiento diario de los sirvientes afectos á la misma y de los mineros incurables que reciben en metálico un auxilio de los fondos del hospital. Un libro que comprende las entradas y salidas de los bastimentos, ropas, útiles y efectos á cargo del mayordomo, con la correspondiente especificacion y documentos necesarios para su abono. Una relacion con la copia en extracto de los artículos que se compran en cada mes, justificando sus importes con los recibos de los vendedores; otra en que se reasumen los efectos entregados á la botica durante el mes, por los pedidos diarios que hace el regente de la misma y por último redacta las relaciones y nóminas que han de ocasionar la inversion de fondos ó efectos.

Corresponde á la misma dependencia la redaccion de los libros necesarios al buen régimen de la botica reducidos á consignar las entradas y salidas de géneros medicinales. Se ha prohibido, por los abusos á que daba lugar, la expedicion al público de estos géneros, hallándose por consiguiente la botica afecta exclusivamente al servicio del hospital.

El encargado del almacen de la pólvora, que es á la vez depositario de granos, lleva un libro en donde anota por periodos la pólvora que se empaqueta en cartuchos de mina, el papel que en ellos se consume y el azufre que se invierte en la construccion de pajuelas. Todo con arreglo á los pedidos de las oficinas que reclaman los mencionados artículos, sirviéndole de data las papeletas de las mismas.

En otro libro llamado mayor reúne, con la conveniente separacion los mismos antecedentes y forma un extracto mensual que presenta á la Contaduria, del movimiento de los artículos del citado almacen; redacta oportunamente el inventario y la cuenta general y, por último, hace los pedidos que convengan obrando en todo y para todo con la asistencia y convenio del

Interventor, que es el mismo de las minas, hospital, capilla y factoría.

La oficina contaduría en donde se reúnen todos los documentos de las subalternas que someramente acabamos de reseñar lleva además de los libros que hemos señalado al principio de este Capítulo, todos los necesarios al movimiento de caudales y efectos, con la clasificación de las diferentes dependencias á que estos pertenecen, los de deudores y acreedores del Establecimiento; de órdenes; de presupuestos; la matrícula general de trabajadores, etc., etc.

Para el rendimiento de cuentas se entiende la Contaduría y Tesorería de Almadén con las siguientes oficinas superiores.

Con la *Dirección general de Loterías, Casa de moneda y minas* para la aprobación de contratos y expedientes de subastas, participación de gastos con los justificantes necesarios, presupuestos mensuales, estados de extracción, de beneficio, de trabajadores, etc., etc.

Con la *Dirección general de Contabilidad* para las cuentas de rentas y gastos públicos, minerales y azogues y del Tesoro por ingresos y pagos, con todo lo demás á que diere lugar la aplicación de cantidades según los capítulos del presupuesto.

Con el *Tribunal de cuentas del Reino* por conducto de la anterior para la remisión de cuentas de la misma naturaleza mensual y por trimestres.

Con la *Dirección general del Tesoro público* para la remisión de copias de las cuentas anteriores, con las de presupuestos mensuales de ingresos y gastos, de clases pasivas, estados comparativos de valores, relaciones de pago, nóminas de empleados y trabajadores, etc., etc.

Con el *Presidente de la Junta de clases pasivas* para el conocimiento de este personal, remisión de presupuestos mensuales, estados y relaciones de pago comparadas con las de meses anteriores, etc.

Con la *Tesorería Central* sobre formalización de cantidades mesadas por venta de azogue y otras comunicaciones análogas.

Enunciamos brevemente la documentación exigida á la oficina Contaduría de Almadén porque, á más de ser ajenos sus

detalles al objeto de esta reseña, un minucioso relato ni ilustraría nuestro entendimiento, ni le reclaman nuestras deducciones. Basta lo espuesto para conocer los vicios administrativos que ahogan las aspiraciones económicas de aquel Establecimiento, obligado á ligar sus formas con las trabas ajenas á su índole; entorpecido con la presión de resortes inútiles y embarazosos; supeditado al perezoso régimen de las oficinas generales del Estado y agobiado, en fin, bajo el peso de un personal, hoy tal vez necesario, pero á todas luces inconveniente.

Restáanos manifestar que para la custodia de los documentos que el Establecimiento ocasiona y se reserva, existen dos archivos, el uno *general*, situado en un vasto salón de la casa factoría y el otro *provisional* ó auxiliar de los antecedentes modernos, en el mismo edificio de las oficinas ó superintendencia.

En el primero se conservan, si bien escasos, algunos documentos antiguos y de un mérito notable para la Historia de aquella finca del Estado; documentos esquilmados ya por la huella destructora de los tiempos, por la carcoma del olvido y por la mano fraudulenta de algunos indignos funcionarios. Al entrar en este recinto se siente impresionada el alma por el recuerdo de la antigua importancia de aquellas minas que tantos tesoros reportaron á la monarquía española, y por la situación lamentable que en el día se encuentran. Aquel descuidado archivo, sembrado por todas partes de interesantes y desgarradas páginas, desordenados y corroidos algunos de sus legajos, cubiertos muchos con el polvo de la indiferencia y señalados casi todos con la etiqueta de un contenido, simbolizaban á nuestros ojos el *hic jacet* de nuestro renombre y nuestras pasadas glorias; el sello de nuestra indolencia y nuestra ingratitud presentes; el padrón de un porvenir amenazador y triste.

(Se continuará.)

Memoria sobre el estado de la minería en la provincia de Murcia durante el año de 1859.

(Continuacion.)

La lejivacion ó disolucion se verifica en unas balsas de poco fondo (1 pié) relativamente á su superficie, á las cuales, despues de haber extendido en ellas el mineral formando una capa ó lecho de poco espesor, se hace llegar por canales á propósito la cantidad de agua suficiente para bañar el mineral sin cubrirle. Este permanece allí por espacio de dos ó tres días expuesto á las influencias atmosféricas y removiéndole de vez en cuando; por cuyo medio se obtiene la disolucion del alumbre concentrada de 7° á 10° del areómetro. Esta legía entonces se hace pasar por otras canales al *reposador*, que es otra balsa ó depósito cubierto y de la profundidad necesaria para llenar el objeto á que se destina. Los residuos que han quedado en las balsas de disolucion, despues de haber dado salida á la primera legía, se vuelven á tratar con agua del mismo modo que antes y se obtiene otra legía mucho menos concentrada que la primera, que se recoge separadamente de esta en otro depósito distinto del reposador, para volverla á pasar á las balsas cuando se pone en ellas nueva cantidad de mineral calcinado. Los nuevos residuos que quedan en estas despues de la segunda disolucion, son almagras muy impuras y de mala calidad, que se tiran al vaciadero.

Las legías, al salir de las balsas, llevan en suspension ó arrastran mecánicamente cierta cantidad de almagra fina, de que se hace preciso privarlas antes de proceder á la evaporacion; y este es el objeto con que se las hace pasar al *reposador*. Allí se deposita ó sedimenta la almagra, y cuando ya la legía está clara, se le da salida para otro depósito, donde se reúne la que viene de los diferentes *reposadores* para pasar desde él directamente á las calderas de *evaporacion*.

Por medio de esta se concentran convenientemente las legías, á fin de ponerlas en las condiciones mas ventajosas para obtener una buena cristalización del alumbre. Se verifica la concen-

tracion en una gran caldera de cobre, empotrada en el suelo sobre un hogar, abierto debajo de tierra y en comunicacion con una chimenea. Esta caldera recibe directamente la accion de la llama del combustible (que tambien es monte bajo) y los humos del mismo calientan otra colocada inmediata á aquella sobre el tragante del hogar. Esta segunda caldera recibe el nombre de *calentador*; y sirve para elevar en ella algun tanto la temperatura de las legías antes de que entren en la de evaporacion ó concentracion. Al efecto recibe directamente la legía del último depósito, de que queda hecho mérito, por un canal, y por un orificio ó salida próximo á su borde la va suministrando á la caldera de concentracion, á medida que en esta va disminuyendo el líquido por efecto de la evaporacion; de modo que este se conserva á un nivel constante en las dos calderas, mientras no falta legía en el depósito, es decir, hasta que se aproxima el fin de la operacion; en cuyo caso, si se quiere concluir la del todo, se hace preciso ir trasvasando á mano la legía desde el calentador á la caldera de concentracion. Esta operacion dura mas ó menos tiempo segun la capacidad de la caldera y la cantidad de legía que en cada caso hay preparada, dándose por concluida cuando esta marca de 50° á 31° del areómetro.

Llegado este caso, se conduce la legía por medio de canales de madera á los *cuajadores* ó *cristalizadores*, que son unas pilas de madera ó de mampostería; y en sus paredes y fondo, ó en hilos ó alambres que algunas veces se ponen, se deposita el alumbre cristalizado en octaedros, frecuentemente de bastante tamaño. Cuando la cristalización ha concluido, lo cual se conoce por la densidad del líquido que marca el areómetro, se saca la sal y se pone á enjugar al sol; despues de lo cual se halla en el estado en que pasa al comercio.

La operacion del *afino* ó *refino* se reduce á disolver nuevamente el alumbre en agua en la misma caldera de evaporacion, concentrar la disolucion y volver á cristalizarle de la misma manera que antes; pero esta operacion se ejecuta raras veces.

La baja que hace bastantes años ha tenido en el comercio el precio del alumbre, ha sido causa de que esta industria haya venido en visible decadencia en Mazarron hasta el punto de que

en la actualidad son muy cortas las cantidades de esta sal que se elaboran, y á que difícilmente puede darse salida á 56 rs. cada quintal. Mas sin embargo, si en el procedimiento de su elaboracion se introdujeran en estas fábricas algunas mejoras y economías que están bastante indicadas, aun creo yo que podrían sostener la competencia que les hacen los alumbres extranjeros.

Para producir una arroba de esta sal, que vale 9 rs., puede calcularse que se consumen 7 de monte bajo, que no pueden costar allí menos de 5½ ó 6 rs.; y esta circunstancia por sí sola encarece lo bastante la necesidad de adoptar otro sistema. La calcinacion en hornos de reverbero, como lo propuso el Ingeniero D. Lino Peñuelas (*Boletín oficial del Ministerio de Fomento, tomo V, página 109*), disminuiría sin disputa las pérdidas de alumbre que hoy deben experimentarse, y produciría seguramente una no despreciable economía en los gastos de combustible. Aun no podría aprovecharse para la tostion de una parte del mineral el hogar mismo de la caldera de concentracion, disponiéndole con las dimensiones convenientes en forma de reverbero, y aprovechando así para las dos operaciones á la vez el calor desarrollado por el mismo combustible, en los términos en que se suele practicar en otras partes la calcinacion de la arcilla para preparar directamente el sulfato de alúmina. Para ello bastaría colocar las dos calderas, la de concentracion y el calentador, empotrados y constituyendo parte de la bóveda de un horno ordinario de reverbero, la primera en el centro del horno y la segunda encima del tragante, de manera que una y otra estuvieran sostenidas por rebordes ó muñoneras en los costados y descubiertas por debajo y por parte de las paredes para recibir la accion del calor del horno.

Tambien podría ahorrarse parte del combustible, sobre todo en el verano, si se evaporaran las legías hasta un menor grado de concentracion, y en vez de hacerlas pasar luego á los cristalizadores actuales, se las hiciera ir á balsas de poco fondo y mucha superficie, dispuestas al aire libre, donde por la evaporacion espontánea que el fuerte calor del sol produce en este pais, se operaria la concentracion y cristalizacion de la misma

manera que se verifica en las salinas la de la sal comun. Para facilitar la cristalizacion del alumbre en este caso, podrían construirse, si se creia necesario ó conveniente, cierto número de tabiques en estas balsas, para dividir las en compartimientos comunicados entre sí, á fin de ofrecer al alumbre mayor superficie de contacto donde se pudiera depositar; con cuyo auxilio por otra parte y el de convenientes cubiertas de madera, podrían preceverse las legías de los malos efectos de un turbion ó nube de verano.

TÉRMINOS DE LORCA Y AGUILAS.

Minerales plomizos mas ó menos argentíferos. A la vez que en Cartagena y Mazarron, tambien en las sierras que comprenden los términos municipales de Lorca y de Aguilas, se registraron algunos sitios, al empezar la actual época minera, sobre indicios de minerales de galena mas ó menos argentífera, que por ser entonces los mas conocidos, eran como queda dicho, los que casi exclusivamente se buscaban. Por resultado de estos trabajos se encontraron y han explotado con variado éxito diferentes masas ó depositos irregulares del espresado mineral en las calizas de transicion de la sierra de *Pedro Ponce*, de la de *Enmedio* y de la del *Caño*, que pertenecen al término de Lorca, y varias venas ó filoncillos de la misma sustancia en los esquistos micáceos del *Lomo de Bas*, comprendido parte en término de Lorca y parte en el de Aguilas.

En la sierra de *Pedro Ponce*, donde estas explotaciones llegaron á adquirir en algun tiempo cierta importancia, y en la de *Enmedio*, en que nunca la tuvieron, no queda ya de ellas mas que el recuerdo.

En la del *Caño*, donde las labores se han seguido y siguen con constancia, se han obtenido años pasados productos de consideracion de algunas masas irregulares de sulfuro y carbonato de plomo, que habiendo desaparecido en su continuacion, se están hoy sin embargo buscando con interés.

La analogía que en su composicion petrográfica presenta la sierra del *Lomo de Bas* con la de Almagrera, y la circunstan-

cia de haberse encontrado en ella escavaciones antiguas, la han hecho siempre con preferente insistencia objeto de investigaciones mineras. Y esta insistencia, que mas tarde ha venido á ser justificada por un acontecimiento, de que luego me ocuparé ha sido causa de que se descubran y beneficien varios filones de no gran importancia, compuestos principalmente de galena y algun carbonato de plomo, á la vez que tambien varias capas ó filones de contacto de este último mineral, cuya explotacion casi siempre ha empezado desde la superficie ó cerca de ella. De los criaderos plomizos descubiertos en el *Lomo de Bas* solo alguno que otro se trabaja, y no continuamente, en el barranco de la *Laja*, en el *Albaidar*, en la cuesta de *Gos* y en la diputacion de *Cala-blanca*; obteniéndose menos que medianos resultados y en visible descenso, no tanto por la inconstancia y accidentes de los criaderos, cuanto por falta de capitales y buena direccion para reconocerlos y explotarlos.

En la caliza que recubre el terreno de la sierra de *Aguaderas* ó *Almenara* por su vertiente Norte, y por parte de la del Sur en la diputacion del Cocon, se han descubierto tambien en estos últimos años en los términos de Lorca y Aguilas varios criaderos de galena y carbonato de plomo en bolsas, riñones ó masas aisladas; los cuales se extienden por la vertiente Norte de dicha sierra hasta el puerto de los *Peines* en la del *Pilar del Jaravia*, que es continuacion de aquella y pertenece ya al término de Vera, en la provincia de Almeria. Algunos de estos criaderos presentan cierta importancia, á pesar de la irregularidad inherente á su yacimiento; pero la mayor parte están sin reconocer ú ofrecen poco interés, como sucede tambien á los que de la misma clase aparecen en la sierra de *Tercia* al N. E. y en término de Lorca.

Minerales de hierro argentifero. El suceso, que segun dejo indicado, vino hace seis años á justificar la preferencia que siempre se ha dado á la sierra de *Lomo de Bas* para los trabajos de investigacion, fué el descubrimiento de un notable filon de hierro argentifero en la mina conocida vulgarmente por la de *Benito Flores* ó sean las pertenencias *El Cármen* y *La Cruz*, en el barranco del *Baladre*, perteneciente á dicha sierra y com-

prendido en el término de Aguilas. Este descubrimiento produjo, como era de esperar, una nueva época de furor minero en aquella parte del distrito con la creacion de un inmenso número de expedientes de denuncia y de registro, y la agitacion y las cuestiones que tales acontecimientos traen en pos de sí. Mas lo que puede llamarse efecto útil de este furor y de esta agitacion ha quedado reducido al hallazgo de algunos otros filoncillos del mismo mineral, pero de escasa importancia, sobre todo si se comparan con el primitivo.

Este se halla exclusivamente compuesto de hierro peroxidado, cobre carbonatado y piritoso y hierro carbonatado (terroso y espático), que constituyen la ganga, en la cual viene diseminado el cloruro argéntico en tal cantidad que algunos ejemplares llegan á producir hasta 70 onzas de plata por quintal, y no dejan de ser frecuentes las cantidades del mineral de esta mina se entregan á las fábricas de fundicion con un contenido de 50 onzas; el término medio sin embargo del contenido en el total de la masa beneficiada no pasa de 2 onzas. Se presenta este filon, que fué descubierto en la misma superficie del terreno, encerrado en el esquisto micáceo, sensiblemente vertical, en direccion de Levante á Poniente con corta diferencia, y su espesor con algunas variaciones no suele exceder de 40 centímetros, adelgazando tanto en algunos sitios que casi queda reducido á una guia. Está ya reconocido, y explotado tambien en gran parte, en una extension de unos 400 metros de largo por 66 de profundidad, y su laboreo se ejecuta regular y ordenadamente bajo el sistema de cortar alturas con pozos, galerías, bancos, testeros, etc. La fortificacion, de que no es posible prescindir en ningun punto de estas excavaciones por la poca consistencia de los hastiales y la desagregacion producida en el esquisto por el agua, que no es escasa en ellas, se hace con maderas ó con mamposterías segun los casos, es decir, con camadas de estem-
ples ó con arcos y macizos de sostenimiento. Dos malacates de una caballería cada uno, se invierte la mayor parte del día en hacer el desagüe de esta mina, cuya situacion topográfica no se presta á desagüe natural.

Los accidentes mas notables que hasta ahora á ofrecido este

filon, han sido tres ramas que de él han salido desde diferentes puntos de su corrida, dos hácia el N. O. y una hácia el S. O., y el haber presentado mas riqueza en su parte alta que en la inferior, y mas tambien hácia Poniente que hácia Levante.

De sus circunstancias se deduce la conveniencia de que las labores de investigacion, que se quieran practicar en aquel terreno en las minas inmediatas ó próximas, se hagan por medio de galerías con direccion al Norte ó al Sur,

Esta mina continúa trabajándose con actividad y produciendo de 8 á 10.000 quintales de mineral al año, cuyo valor segun parece se invierte todo en la explotacion hasta ahora.

En varios otros puntos de la misma sierra aparecen tambien en venas, filones y masas informes los expresados minerales de hierro, que aun que todos por regla general suelen ser mas ó menos argentíferos, son hasta ahora pocos y de escaso interés los que pueden beneficiarse como minerales de plata.

Minerales de hierro. Abundan en cambio en los puntos de *Cal Negre*, extremo oriental del *Lomo de Bas*, bañado por el Mediterráneo, y en algunos otros sitios los criaderos en masas y filones ferruginosos, cuya explotacion como minerales de hierro puede ser beneficiosa, del mismo modo que queda ya expuesto con referencia á los que se presentan en el término de Mazarron. Varios cargamentos de esta mena han sido ya exportados de los mencionados sitios, y es de esperar que su aprovechamiento continúe en progresion ascendente.

Minerales de cobre. Manchando alguno de los filones, tanto plomizos como ferruginosos argentíferos del *Lomo de Bas*, se presenta accidentalmente, aunque alguna vez con cierta abundancia el carbonato de cobre, y tambien aparece en varios otros sitios manchando igualmente la pizarra arcillosa, en cuyo caso es ordinariamente mas pobre el mineral, si bien mas abundante. En el barranco *del Pozo*, en término de Aguilas, se ha explotado algo de cobre carbonatado en una capa de esquisto de poco mas de un metro de espesor; explotacion que hoy se halla suspendida por efecto sin duda de la corta utilidad que rinde. En algunos otros puntos, tanto de este término como

del de Lorca, se han descubierto asimismo varios criaderos de mineral de cobre, pero todos de poca ó ninguna importancia.

Minerales de estaño. La noticia circulada en estos últimos años de que en una localidad no lejana á esta provincia se habian descubierto abundantes criaderos de estaño oxidado, sugirió, á varios mineros la idea de buscarlos tambien por este pais. Al fin creyeron haberlos encontrado en las masas y destrozos de diorita, que principalmente en algunos puntos de la sierra de *Enmedio*, asoman á la superficie del terreno ó se hallan esparcidos sobre ella, por la semejanza de aspecto y caracteres exteriores que veian existir entre esta roca y los ejemplares que de aquella localidad se habian proporcionado. La peticion de un considerable número de pertenencias de minas y terreros de estaño fué la consecuencia de este hallazgo; pero despues de muchos ensayos y controversias todas han sido al parecer abandonadas, sin dejar de este suceso, como las arenas auríferas de Mazarron, mas que el recuerdo.

Minerales de manganeso. Noticioso de que en la *Umbrta de Carreteros*, término de Lorca, se habian descubierto hace algun tiempo y empezado á beneficiar minerales de óxido de manganeso, habia preparado una expedicion hácia aquel paraje, con objeto de conocer la importancia de estos criaderos. Mas, no habiéndome permitido llevarla á efecto en tiempo oportuno otras atenciones del servicio, comisioné para ello á D. Eduardo Fourdinier, encargándole muy especialmente que procurase examinarlas, con la detencion que es posible hacerlo en nuestras expediciones oficiales, y me diese noticias de ellos. Y en su consecuencia, en el trabajo de dicho Ingeniero que dejo ya mencionado, dice respecto á este asunto lo siguiente:

«La circunstancia de haberse contratado en el año último por una compañía francesa las minas de manganeso sitas en la diputacion de Jarales, nombradas *San Antonio y San Juan* » *Bautista*, contrata que presenta grandes ventajas para los que las poseian, produjo, como es consiguiente, animacion en dicha comarca y no se hizo esperar el registro de otras muchas de » la citada especie mineral. Deseos tenia de ver los criaderos » descubiertos, de examinarlos aunque no con la detencion que

»necesitasen, y felizmente en esta expedición he logrado verlos
 »realizados. No entraré á hablar de la formación geológica, ni
 »mucho menos de las causas á que deben su origen aquellos
 »criaderos; para poder hacerlo hubiese sido necesario invertir
 »una quincena de días á observaciones, á recoger datos sufi-
 »cientes sobre los que descansase el juicio que formase; y el
 »despacho de expedientes, como he tenido en el principio el honor
 »de exponer, no permite se invierta tanto tiempo, por mas que
 »en pocas cosas pueda invertirse con mas fruto. Me limitaré,
 »pues, á exponer: que las capas sedimentarias en que se pre-
 »sentan los criaderos de manganeso, suponiendo un corte de
 »NO. á SE., consisten en conglomerados, de los que los infe-
 »riores son, como es consiguiente; de granos de mayor tama-
 »ño que los superiores, formados por trozos de cuarzo y rocas
 »arcillosas, á los que cementa una arcilla ferruginosa: descan-
 »san sobre estas capas inmediatamente otras de esquisto ya si-
 »liceas, ya arcillosas, encontrándose teñidas las primeras
 »principalmente por el óxido de manganeso y á veces tambien
 »por el de hierro, mientras que las últimas mas generalmente
 »lo están por el último: la dirección de las capas es en general
 »de NE. á SO. y su buzamiento al NO.; sin embargo en algu-
 »nos puntos parece ser aquella de E. á O. é inclinar al N., pero
 »esto es debido á las ondulaciones que de NE. á SO. ha experi-
 »mentado el terreno, y no de ningún modo á que esta sea su
 »verdadera dirección. Siguiendo la de las capas del terreno y la
 »inclinación que presentan se encuentran entre los esquistos
 »arcillosos otros síliceos impregnados de los óxidos de manga-
 »neso en mayor ó menor cantidad y entre estos capas de dichos
 »óxidos de bastante pureza y presentando un aspecto escoráceo:
 »estas capas, únicas que pueden beneficiarse, presentan en la
 »mina *San Antonio*, que es en la que mejor pueden observarse
 »por el estado de sus labores, una potencia ó espesor que es-
 »casamente llegará á un metro, y despues á sus costados y
 »como sirviéndola de caja están por NO. los esquistos síliceos,
 »cuyo contenido en manganeso disminuye notablemente á me-
 »dida que distan mas de aquella, hasta ser nulo en los esquis-
 »tos arcillosos que están inmediatamente despues; y por SE.

»los referidos esquistos síliceo-manganesíferos, los arcillosos y
 »los conglomerados: es notable el exámen de estos; una transi-
 »ción lenta nótese de su contacto con los esquistos arcillosos,
 »en que se les ve con todos los caracteres de este; á los que
 »presenta á alguna distancia de aquellos en que conservan su
 »estado natural: compréndese por su exámen la inmensa in-
 »fluencia y el importante papel que la acción ígnea tuvo en la
 »presencia ó formación de los criaderos que nos ocupan, y si
 »aun necesitamos nuevas pruebas en apoyo de esta opinión sir-
 »va la misma forma escoriácea que presenta el mineral. La no-
 »table circunstancia de venir los óxidos de manganeso manchando
 »ó impregnando los esquistos síliceos, que no son mas que
 »una cuarcita, y la observación de los conglomerados existen-
 »tes al SE. y NE. de *San Antonio*, ya expuesta, permite su-
 »poner que la acción ígnea pudo muy bien obrar en determi-
 »nada época sobre dichos conglomerados y al efectuarse su fu-
 »sion impregnarse de los óxidos de manganeso; suposición ad-
 »misible tanto mas, cuanto que hay conglomerados en que lo
 »que domina principalmente es el cuarzo. Prescindiendo de hi-
 »pótesis que para nada sirven á la industria, y atendiendo al be-
 »neficio que esta puede reportar de aquellos criaderos, diré á
 »V. I., que por ahora distan mucho de ser lo importantes que
 »se suponen, ni por su abundancia, ni por el contenido de mi-
 »neral ó de óxidos de manganeso; por otra parte su distancia á
 »la costa y la no gran aplicación de esta sustancia en la indus-
 »tria, no permiten darlos, como he dicho, importancia al-
 »guna.»

Minerales de azufre. A unos tres cuartos de legua hácia el
 N. de la ciudad de Lorca, se encuentra una colina poco elevada,
 interrumpida por un llano ó meseta que la divide en dos partes,
 tomando la occidental el nombre de sierra de los *Yesares* y la
 oriental el de sierra de las *Colegialas*, y perteneciendo la prime-
 ra á la diputación del *Rio* y á la de *Barranco-hondo* la se-
 gunda.

Ambas sierras sin embargo son continuación la una de
 la otra, formando por consiguiente una sola, que compren-
 de una legua y media de longitud de SO. á NE., desde la már-

gen á orilla izquierda del rio Sangonera hasta frente á la ermita del Pozuelo. Su existencia es debida á la sublevacion de las capas de margas y arcillas yesosas de la formacion terciaria que la constituyen, producida por erupciones traquíticas, que se manifiestan á mas ó menos distancia en los terrenos inmediatos. Estas capas, que se presentan en la misma direccion del eje de la colina, ofrecen una inclinacion de unos 20° por término medio hácia el NO., hallándose rotas ó cortadas y al descubierto en la vertiente SE., que por esta razon es la mas escarpada: la continuacion de ellas por este último rumbo debe hallarse debajo del terreno de aluvion que forma el campo de Lorca por esta parte.

Algunas de dichas capas de margas y arcillas yesosas, cuyo espesor por lo general no excede de 50 centímetros, contienen en mayor ó menor cantidad en diferentes trozos de su extension el azufre, unas veces cristalizado acompañando al yeso laminar y fibroso, otras veces en granos informes incrustados en las arcillas, otras aparece casi en estado pulverulento en la union de los estratos, y otras en fin se presenta con aspecto piciforme diseminado en la masa de las arcillas endurecidas.

Estas capas han sufrido en la superficie del terreno, por efecto de las influencias atmosféricas, una descomposicion que se manifiesta por el color blanquecino y el estado de desagregacion que presentan exteriormente; descomposicion que avanza en sentido del buzamiento hasta una distancia que por lo general no baja de 20 metros. A esta distancia el terreno empieza á ser mas consistente, aparece ya de color mas ó menos azulado, y lo que es mas importante, empieza á presentarse el azufre en cantidad bastante para poder ser beneficiado; lo cual ordinariamente no sucede en el principio de las capas, es decir, hasta donde dejan de ser perceptibles los efectos de la descomposicion. Este hecho permite suponer que uno de los efectos de las influencias atmosféricas ha sido el de eliminar el azufre de esta parte de los criaderos, haciéndole entrar en combinacion con los elementos constitutivos del aire y del agua.

Descubiertas, como se hallan, las cabezas, ó mas bien fracturas de las capas, en la vertiente SE. de la colina, ya se

comprende que la existencia del azufre en ellas debe ser conocida de muy antiguo; y muchos años hace en efecto que segun noticias empezó á beneficiarse en estos criaderos el azufre, aunque clandestinamente, y por consiguiente tambien en muy reducida escala, cuando todavía era género estancado. En aquella época, segun parece, los que se dedicaban á este ramo de contrabando solo buscaban y utilizaban el azufre llamado de *yema*, que se presenta en estado casi pulverulento ó muy frágil y bastante puro para poderlo expender con solo hacerle sufrir una imperfecta destilacion; operacion que los *matuteros* (contrabandistas) ejecutaban toscamente y de cualquier modo con ollas de barro y en barrancos solitarios y sitios poco frecuentados, que tenian que estar abandonando continuamente para buscar otros que los ocultasen mejor. Con estos antecedentes fácil es formarse idea de la importancia que entonces podria tener esta especulacion.

Hasta el año 1846 ó 1847 no empezaron á entrever los mineros del pais que pudiera hacerse con utilidad la explotacion de estos criaderos, y ya entonces se pidieron algunas pertenencias de minas de azufre en la sierra de los Yesares. Pero los concesionarios de estas minas eran en aquella época por lo general compañías, ó mas bien cuadrillas de trabajadores, que hacian por sí mismos mezquina y penosamente el arranque y destilacion de los minerales, vendiendo luego el azufre que obtenian á 10 reales la arroba en las tiendas de abacería de Lorca. Este trabajo les producía un jornal un poco mayor que el que hubieran podido ganar en otra parte; y tal fué el principio de la explotacion lícita ó legal del azufre en esta comarca.

Poco á poco el estímulo de las pequeñas ganancias adquiridas por los primeros, ha ido sucesivamente despertando en personas de otra posicion el deseo de dedicarse á esta industria; ha ido por consiguiente creciendo el número de minas en labor; ha recibido diferentes modificaciones el primitivo sistema ó procedimiento de destilacion, y ya hoy la explotacion de estos criaderos, aunque muy distante todavía de la importancia que puede alcanzar, merece sin embargo que se fije la atencion en ella, pues extendiéndose en la falda SE. de la sierra de los

Yesares y de su continuacion la de las Colegiales por toda su longitud, hay ya concedidas ó demarcadas unas 30 minas de una y de dos pertenencias, casi todas productivas; sin contar un regular número de registros en tramitacion que aspiran á ocupar los espacios que aun quedan francos entre aquellas.

(Se continuará.)

EXPOSICION DE LONDRES.

La industria. (El Reino-unido).

(CONCLUSION.)

Adquiriendo en cada nuevo progreso conciencia de su fuerza, la mecánica, movida por el vapor va suplantando la mayor parte de los demás instrumentos de trabajo y la *manufactura* va siendo cada dia mas infiel á su nombre. Se la ve cardar, hilar, embobinar, devanar el algodón ó la lana sobre las máquinas *self-acting* ó automotores que ocupan todo el ancho de la sala, sin pedir otro concurso que dos mujeres; con ayuda del aparato Jacquart, fabrica tapices de las mas variadas lanas; teje las telas, despidiendo y volviendo á arrojar la lanzadera con la rapidez del rayo; desarrolla todas las fuerzas de la industria linera en Irlanda, desde la hebra de lino recojida la víspera hasta el mas fino lienzo, haciendo de ello un trofeo que no puede ver sin pena un francés, pensando con tristeza en Felipe de Girard el inventor desconocido para su país. Una bomba centrífuga encargada del desagüe, arroja cataratas muy divertidas para los espectadores, pero demasiado higrométricas á lo que parece para las máquinas vecinas. Por el opuesto lado otros cien objetos

atraen la atencion, una enorme grua, con aparato de luz eléctrica, molinos de chocolate cuyas enormes piedras molerian el granito, el caeutehono amoldado en correas y válvulas, las calderas y las turbinas para el azúcar y otros mil objetos que describirán plumas mas competentes.

Un simple escritor se interesa sobre todo en la industria tipográfica y sus hermanas. He admirado mucho un pequeño aparato de fundir caractéres de imprenta, manejado por las manos y pies de un obrero, del que saca á cada segundo una letra con una presteza que no desmiente al vapor. Una máquina de componer y distribuir, diferente de la de invencion danesa que obtuvo la gran medalla de honor en la exposicion de 1855 tambien es de efecto, pero no la he visto funcionar; segun el prospecto está ya en práctica en cinco ó seis imprentas de Inglaterra y en su misma capital. ¡ Al paso que lleva su industria, los compositores tipógrafos no tienen que temer que les falte tarea! En cuanto á las tiradas la prensa inglesa alcanza números desconocidos en Francia: *El Daily Telegraph*, que tiene la publicidad mas estensa del periodismo inglés, pues tira 120.000 ejemplares, presenta un pequeño modelo de su máquina en la que diez cuadros destinados á recibir otras tantas hojas, radian al rededor de el eje; posee dos prensas de este tipo, fabricadas en América cada una de las cuales le cuesta 150.000 francos. La encuadernacion inglesa es mas rica que hermosa, generalmente algo maciza, á excepcion de algunos magníficos volúmenes del dibujo mas elegante que descubren á un distinguido bibliófilo. En cuanto á la impresion propiamente dicha, se hallan en las muestras inglesas muy buenos ejemplares y el papel no cede á los caractéres ni á la composicion. En el anexo de las máquinas, una série de enormes cilindros marca los últimos progresos de la papeleria, que empujada por la creciente carestia de los trapos se decide por fin á ensayar la alfalfa, el esparto y otras plantas análogas, de las que España y la Argelia pueden surtir á bajo precio millones de toneladas.

La perfeccion de los detalles parecen ser aquí como en todo el carácter de la exposicion. Entre las pocas novedades que se citan, las mas notables son, una máquina de fabricar hielo por la

evaporacion del ether, que no tiene rival sino en la máquina análoga de la Exposicion francesa y un aparato para alimentar de agua la máquina de vapor por una combinacion automática.

Todas las máquinas brillan como alhajas, tal es el esmero con que están pulimentadas, barnizadas, pintadas, decoradas y adornadas: su compostura es de una verdadera coqueteria que revela un amor vivo del arte en sí mismo y tambien la afeccion del público que no se persuade á primera vista que sobre el campo de trabajo se dé tal bruñido al hierro y acero; pero un poco de esceso no disgusta en hecho de limpieza; los obreros deben adquirir de este modo el culto de su trage y de su persona por poco que estimen su cuerpo tanto como sus herramientas.

En las impresiones que preceden he querido solamente marcar los principios complejos de la prosperidad industrial y comercial de Inglaterra que se refleja con tanto brillo en el palacio de la Exposicion. El combustible, las materias primeras y las máquinas, todo lo demas por hermoso que parezca no es sino una simple consecuencia. Por esta razon me limito, reservando algunas consideraciones ulteriores sobre las colonias y la agricultura, á un rápido paseo al azar á través de esta infinita variedad de objetos cuyo solo catálogo contiene 6 965 nombres de expositores.

Enriquecida la Inglaterra por el trabajo y el comercio, ha deseado estos esplendores de la opulencia y los ha conseguido facilmente. Sus lotes de orfebreria y joyeria son soberbios por la materia, por los adornos y sus dimensiones. Este mismo aire de opulencia y grandeza se vuelve á encontrar en los mas hermosos lotes de cristales, de porcelana, de muebles, de tapices, cuyo lujo halla fortunas capaces de pagar sus precios cualesquiera que sean. En el mas hermoso de los escaparates, el de M. Gaward, es donde resplandece el famoso diamante de la Corona, Hoh-i-noor, cuyo valor apreciado en no se cuantos millones, parece como el de todos los diamantes un reto lanzado á todas las reglas de la economia política por el capricho de los pueblos.

El gusto inglés habia necesitado en las exposiciones precedentes críticas de que se han aprovechado nuestros émulo, fundando escuelas de dibujo. Los buenos resultados se han hecho

sentir pues las formas son mas elegantes, los adornos mas ligeros y distribuidos con mas sobriedad, los colores mejor cuidados. A pesar de algunos detalles todavia incorrectos, recargados y fatigosos, la impresion satisface mas que en otro tiempo y en el conjunto se nota mayor perfeccion. Los obreros franceses llamados por los maestros ingleses han concurrido poderosamente á este progreso.

Pero el deseo de lo bello y de lo mejor estendiéndose del arte industrial á la industria propiamente dicha traspassa mas de una vez la valla. ¡Cuantos objetos de utilidad doméstica que satisfacen desde que son apropiados á su destino, cómodos á la mano y agradables á la vista por la simplicidad de las líneas, se ven echados á perder por adornos pretensiosos! Siguiendo á toda costa tras de lo nuevo no se ha hallado mas que lo bizarro. Entre todos, los salones de la cerámica y de obras en metales comunes provocan estas reflexiones.

Una severidad templada con una justa dosis de gracia, reaparece en las galerías superiores, consagradas á las industrias textiles. A juzgar de una sola ojeada, y bajo las reservas de las pruebas de la mano, hay allí una porcion de salas irreprochables en que rivalizan las ciudades manufactureras de Inglaterra. En los tejidos de lino no se puede menos de distinguir un magnifico servicio de mantelería para el Emperador de Rusia, y en el de las sedas una soberbia pieza de brocatelas y damascos para el palacio de la reina Victoria en Wesminster. Este lote contrasta es verdad con la mayor parte de los otros tejidos de seda de un dibujo un poco pesado y de colores medianamente agradables á la vista. Si entre las treinta y seis clases de la Exposicion hubiese que señalar aquella en que Inglaterra se muestra con menos ventajas, se podrian indicar las sedas, una de las mas estrañas á su clima y á sus tradiciones. Donde vuelve á adquirir todas sus ventajas es en tejidos de algodón; la variedad se armoniza en ellos con un talento superior á la gracia y á la fuerza; los precios mas fabulosos alternan con los mas modestos.

La transicion de los tejidos á los vestidos seria fácil; pero prefiero abstenerme á intentar una simple enumeracion. Atravie-

so con rápido paso por delante de las alineadas filas de escapates, donde relucen estas armaduras metálicas que hacen de la mujer una fragata acorazada, y echando una ojeada sobre el traje de un grado universitario que yo no conocía, doctor en música, (ancha toga de seda encarnada con anchas mangas vueltas de seda blanca y una toca aplanada de seda negra); me apresuro á instalarme en la cúpula del Este donde puede uno reasumir sus recuerdos ó impresiones. Desde este punto contempla el espectador delante de sí la fuente de dudoso gusto cuya instalacion se termina, las puertas monumentales, los obeliscos de granito incrustados de oro, los faros de reflectantes lentes, los telescopios que pertenecen como los instrumentos de precisión, á lo que los ingleses llaman *instrumentos filosóficos*, los haces de armas de Birmingham á los que acompañan los cañones de Armstrong y los trofeos de productos naturales y agrícolas, de porcelana ó de orfeberria: todo esto decora el eje de la nave, mezclado con las estatuas que le adornan. A la izquierda se levantan todavía pirámides, rejillas laboreadas, campanas de acero que rivalizan con las de bronce en lo sonoro de las vibraciones y salas todas resplandecientes de bronce, de cobres, de aceros y hierros. La nave de la derecha está toda ocupada por las colonias inglesas. En medio de todas estas riquezas, se apiña, con un paso moderado por la multitud, pero con espíritu impaciente, toda una poblacion en la cual se distingue por su curiosidad universal la mujer inglesa, tipo encantador y original en que se reflejan los tres poderes que brillan en el palacio: la naturaleza, el arte y la industria.

A la vista de este espectáculo lleno de brillo y de grandeza, la nacion inglesa experimenta una legítima fiereza. Los triunfos de 1851 y 1855 se ven excedidos y expone mejor todavía que en aquellas épocas la medida de su potencia y de su riqueza. Se muestra lo que es, una nacion fuerte y libre que no prevee límites ni á su prosperidad material ni á su papel político.

Ningun extranjero, y un francés menos que nadie, rehusará su admiracion á la reunion de tantas maravillas, preciosos frutos del trabajo y de la paz; pero saludando con respeto el vigoroso espíritu que las ha creado y la noble ambicion que las

intenta, el extranjero reclamará para su propia nacion el derecho de cultivar á su vez todas sus facultades, desarrollar todos sus recursos, reparar los reveses ó los retardos de la fortuna y las injusticias de la guerra. A nombre del derecho comun de la humanidad y á ejemplo de Inglaterra, cada pueblo reivindicará el derecho de estender á lo lejos su comercio, de fundar establecimientos, de crear ó hacer florecer colonias, de darse una marina poderosa, esta verdadera prenda de la fuerza. Sin negar á la Gran Bretaña el primer rango sobre el mar, podrá negarsele derecho á una supremacía marítima absoluta que le daría la soberania del mundo. Pero en la gran familia del género humano, las naciones no admiten derecho de primogenitura, y si pudiese reconocerse á favor de alguna, sería permitido esperar lo para la que simboliza el génio simpático y generoso de la sociabilidad antes que para la que personifica el genio altanero y algo exclusivo de la individualidad.

L. A.

ESTADI

Estado que manifiesta la exportacion de plata y géneros plomizos

PLOMO AL RESPECTO DE

	Plata.	Alcohol á 85 rs. quintal.		Plomo elaborado.			Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
	Marcos.	Quintales.	5 por 100.	Perdigones.	Planchas.	Caños.	Quintales.			
			Rs. cént.				Quints.	Quints.	Quint.	De albalde.
Abril.....	2120	1879	2818 50	400	2104	952	100	75	"	"
Mayo.....	"	4258	6387 "	1030	850	1077	"	"	"	"
Junio.....	"	3781	5671 50	800	1138	379	101	76	"	"
Total....	2120	9918	14877 "	2230	4092	2408	201	151	"	"

STICA.

verificada por el distrito de Adra en el segundo trimestre de 1862.

71 REALES QUINTAL.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales	TOTAL. Quintales.	5	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.							por 100.	
De litargio.	De plomo.	De minio.	De plomo.		Quintales.	Rs. vn.		Rs. vn.
100	80	630	504	30220	31315	35430	76528 80	79347 30
110	88	"	"	26676	33766	36811	79511 76	85898 76
157	126	388	308	18453	17595 50	24203 50	44112 60	49784 10
367	294	1018	812	75349	82676 50	96444 50	200133 16	215030 16

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—*Traslaciones.*—Por Real órden de 25 de Junio último y á propuesta del Ministerio de Hacienda se ha dispuesto sea relevado del cargo de Director facultativo de las minas de Linares el Ingeniero Gefe de segunda clase D. Andrés Alcolado; del de Sub-director de las de Almaden el Ingeniero primero D. Diego Laviña, y del de Sub-director de las de Rio-Tinto el de igual clase Don Florentino Zabala; nombrando en su reemplazo para el primero de dichos cargos al Ingeniero Gefe de segunda clase D. Eduardo Fournier, para el segundo al Ingeniero primero D. Mariano Perez Santa Cruz, y para el tercero al de igual clase D. Francisco Garcia Aras y destinando al servicio del indicado establecimiento de Rio-Tinto al Ingeniero primero Don Vicente Martinez Villa.

Por órden de la Direccion general del ramo de 25 de Junio último, se ha dispuesto que pase á continuar sus servicios al distrito de Murcia el ingeniero gefe de segunda clase D. Andrés Alcolado, y al de Guadalupe el de igual clase D. Florentino Zabala; y al propio tiempo que el ingeniero de la clase de segundos D. Domingo Dominguez, que se halla en este último distrito, pase al de Madrid.

Escuela especial de minas.—Han sido aprobados en el exámen general de fin de carrera y propuestos para su ingreso en el Cuerpo, los alumnos de quinto año de la Escuela especial de minas, á saber:

- D. Adolfo Basabe y Allendesalazar.
- D. Gabriel Usera y Gimenez.
- D. José Manreta y Aracil.
- D. José Soler y Abajo.
- D. Francisco Mateo y Marlasa.
- D. Nicolás Arenas y Laguna.
- D. Ricardo Belda y Alfonso.

Aceite mineral.—El ingeniero D. Cirilo de Tornos se ocupa en la actualidad asiduamente en el estudio de los métodos que con mas ventaja pueden aplicarse á extraer tan importante producto de las pizarras y areniscas que le contienen, y que, segun parece, se encuentran con abundancia en el distrito de Santander, siendo de presumir que, escitada ya la atencion sobre los criaderos de esta clase, no dejen de descubrirse otros análogos en nuestra Península. Este nuevo género de industria puede adquirir suma importancia, por las múltiples y estensas aplicaciones de que son susceptibles los varios productos de la destilacion de dichas rocas, y particularmente la del alumbrado por medio del aceite, cuyo uso ha empezado ya á extenderse entre nosotros designándolo con el nombre de *aceite de esquisto* (nombre que deseáramos por cierto ver reemplazado con el de *aceite mineral*) y que es análogo al que en tan enormes cantidades se presenta, ya desde luego al estado líquido, en los Estados Unidos, y segun tenemos entendido tambien en nuestras islas de Santo Domingo y Cuba. Veremos pues, con satisfaccion que el señor Tornos consagre muy especialmente sus tareas á tan interesante cuanto difícil industria y esperamos que el resultado de sus trabajos será de no poca utilidad al pais, dando á conocer en él los mejores métodos de aprovechamiento de materias abundantes y que hasta ahora han carecido de aplicaciones.

Nuevo metal.—Mr. Lamy de Lille ha leído en la Academia de ciencias, en 23 de Junio último, una nota sobre un nuevo metal llamado *Thallium* recientemente descubierto por Crooks, habiendo presentado á la vez un pequeño lingote de 14 gramas próximamente. El thallium se parece al plomo, es de un color gris-azulado, muy brillante en su fractura fresca; muy blando, se raya fácilmente, mancha el papel en amarillo, se funde á 200 grados, se volatiliza al rojo-vivo y da con la llama blanca un hermoso color verde. Sus óxidos muy alcalinos tienen un sabor de potasa; su densidad es 11,9; de 65 kilógramos de materia primera procedente de los residuos de la fabricacion del ácido sulfúrico, Mr. Lamy espera extraer 300 ó 400 gramas de thallium despues de un tratamiento largo y difícil.

El descubrimiento del thalium es debido al análisis espectral, como el del rubidium y el cesium. Su raya característica al espectróscopo es verde. Mr. Lamy ha encontrado este metal en las piritas empleadas en la fabricacion del ácido sulfúrico. Le cree muy abundante en la naturaleza y opina que su extraccion en grande escala podria ser de cierta importancia industrial.

(*Credit minier.*)

Premios.—Dice un periódico :

«Ya se halla consignado, por voto unánime de los representantes de todos los pueblos, el número y clase de distinciones que á nuestra patria han correspondido en la Exposicion de Lóndres. Numerosos son los premios otorgados; pero careciendo hasta ahora de sancion oficial las recompensas, tenemos que diferir su noticia, no sin consignar con satisfacciou que todos los fabricantes de sedas de Barcelona han sido premiados; todos, menos dos, los de Valencia; de Sevilla y de Reus la mitad; de Huesca el único: que los cuerpos de artilleria é ingenieros de minas han sido honrados en sus mas esclarecidos representantes; y que no hay ramo, en fin, donde en mayor ó menor escala no tengamos algo que aplaudir y muchos progresos que reconocer.»

Por todos los articulos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuartoentresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Memoria sobre el estado de la minería en la
provincia de Murcia durante el año de 1859.

(Continuacion.)

Todas las labores de estas minas casi sin excepcion han empezado desde los afloramientos ó fracturas de las capas, que como queda dicho, asoman á la superficie del terreno en la vertiente SE. de la colina, que por esta razon es el punto de ataque mas naturalmente indicado para la investigacion y reconocimiento de los criaderos. El sistema generalmente adoptado consiste en abrir una galeria descendente en sentido del buzamiento de la capa de azufre, en términos que esta forme el cielo de la excavacion, y cuando con ella llegan al terreno azul ó beneficiable, abren un anchuron para salir desde él con labores de disfrute, tanto en sentido de la direccion, como en el de la inclinacion de la capa.

El arranque se hace mas frecuentemente avanzando en sentido de la inclinacion por tajos ó trozos de 8,10 y mas metros de ancho, y se fortifica á la vez el hueco que va resultando con *pedrizas* (mamposteria en seco) y relleno de escombros, sin dejar otros espacios vacios que las galerias ó pasos necesarios

Tomo XIII. N.º 293. (1.º de Agosto de 1862). 29

para el servicio ulterior de la mina. Este sistema de arranque no deja de ser económico, á lo menos por el momento, y permite aprovechar desde luego toda la masa del criadero: pero exige una esquisita vigilancia de parte del encargado ó capataz de la mina, tanto para que los tajos de avance no lleven mas ancho que el que aconseje la consistencia del terreno en cada sitio, cuanto para que las pedrizas se construyan con esmero y solidez y se renueven las que tengan necesidad de ello.

Como para esta fortificacion no hay disponibles otros materiales que la roca margosa yesosa procedente de las mismas excavaciones, y esta se descompone y desagrega por el contacto del aire, resulta que al cabo de mas ó menos tiempo hay necesidad de renovar las pedrizas que forman los hastiales y sostienen el cielo de las galerías de paso, ó de lo contrario establecer en ellas entibaciones que las contengan; pues es bien claro, que llegados á cierto grado de descomposicion, aquellos materiales no pueden hacer otro servicio que el de rellenar el hueco que ocupen, si hay un apoyo ó sosten que los contenga y conserve en su sitio. Y, sea cualquiera el partido que entonces se adopte para remediar este mal, será sin duda dispendioso y hasta podrá ofrecer dificultades y peligros en algunos casos.

Preferible á este sistema de explotacion seria seguramente el de *huecos y pilares*, reducido á abrir dos series de galerías paralelas, una descendente en sentido de la inclinacion del criadero y otra horizontal segun la direccion del mismo, dejando entre las galerías próximas de cada serie intermedios de 3 metros de espesor. De este modo el hueco resultante quedaria naturalmente fortificado por pilares de 3 metros en cuadro, en cuyas masas penetraria la descomposicion producida por el contacto del aire con muchísima lentitud que en la de los pequeños fragmentos de que hoy se construyen las pedrizas; siendo casi seguro que estos pilares se conservarían en estado de llenar cumplidamente su objeto por todo el tiempo que lo exigieran las necesidades de la explotacion en estas minas.

Es verdad que por el pronto este sistema de labores seria mas caro que el que actualmente está en práctica, porque las excavaciones se alejarían mas pronto de la superficie, aumen-

tándose por este concepto el trayecto de los trasportes, porque habria que extraer fuera de la mina todos los escombros, y porque el arranque, como hecho en labores mas estrechas, seria tambien algo mas costoso. Pero en cambio se haria mucho mas fácil y económicamente el futuro beneficio del criadero, luego que el campo de labor hubiera recorrido toda la extension aprovechable del mismo, porque entonces el arranque de los pilares podria hacerse de dentro á fuera por *labores de hundimiento*, dejando todos los escombros allí donde se producian, sin tener que extraer mas que el mineral útil y sin necesidad tampoco de construir obra alguna de fortificacion.

Como complemento necesario á esta reforma deberian establecerse planos inclinados, á que tanto se prestan las circunstancias de estas labores, para extraer por ellos en carretones arrastrados por tornos ó malacates, convenientemente dispuestos al efecto, los minerales y escombros procedentes de las excavaciones; reemplazando así el costoso medio de transporte con *gavia* ó á mano, que ahora se emplea en la mayor parte de estas minas.

Ocupada ya, como queda dicho, con pertenencias concedidas ó registradas toda la vertiente SE. de esta colina, que es donde asoman á la superficie las capas azufrosas, los industriales que en adelante quieran dedicarse á su explotacion, tendrán necesidad de hacer investigaciones para encontrarlas, bien sea sobre el tendido de las descubiertas, al NO. de las minas actuales, bien sea al SE. de las mismas en el llano del campo de Lorca, donde á mas ó menos profundidad debe indudablemente hallarse la continuacion de las que fueron rotas y sublevadas por la erupcion de las traquitas. El primer sitio aparece desde luego menos desconocido, y por consiguiente mas indicado, para estas investigaciones; y ya parece que en él se han empezado á establecer algunas. Pero en uno y otro la explotacion tiene ya que luchar con las desventajas de la profundidad, á que va á dar principio, y muy probablemente tambien con la de los gastos de un desagüe artificial. Por razon de estas desventajas habrá aun mayor necesidad en estas otras minas de que la explotacion, si ha de ser productiva, se haga en grande escala, con

el mayor orden y economía, y recurriendo en cuanto sea posible al uso de las máquinas para todas aquellas faenas de transporte, desagüe, etc., en que no sea indispensable la intervención del hombre, cuyo empleo para trabajo material es siempre mas caro.

Destilacion del azufre. Los minerales explotados en esta comarca se destilan allí mismo junto á las boca-minas, para obtener el azufre bruto, en cuyo estado lo libran al comercio.

En un principio esta primera destilacion la hacian en ollas de barro que colocaban en una especie de hornos de galera, reducidos á una pequeña zanja practicada en el suelo, que servia á la vez de hogar y de cenicero: en los bordes de esta zanja, que estaba abierta ó sin frente por un extremo, situaban seis, ocho ó mas ollas (*crisoles*) en las cuales ponian el mineral reducido á trozos del tamaño conveniente: tapaban los crisoles y los cubrian por encima con una ligera bóveda de barro, en cuyo extremo posterior dejaban un agujero que terminaba en un pequeño conducto vertical que servia de chimenea; cada crisol se ponía en comunicacion por medio de un tubo de barro con una olla de lo mismo (*recipiente*), colocada á su lado en la parte exterior del horno, para recoger allí el azufre líquido. Cargado el mineral en los crisoles y dispuesto el horno como queda dicho, se le daba fuego por el extremo abierto ó anterior de la zanja con monte bajo; y cuando la salida del vapor de azufre por *respiraderos*, hechos á propósito en los recipientes, indicaba por su disminucion que la destilacion habia concluido, se vaciaba el azufre que estos contenian en lebrillos ó barreños, donde se solidificaba, y en esta forma lo vendian. Concluida una operacion, descargaban y cargaban de nuevo los crisoles, y acto continuo ejecutaban otra.

Todavía en la mina *Angelita* se emplea para la destilacion del azufre este procedimiento por una compañía de trabajadores, que la explotan á partido, con la condicion de entregar al dueño de la mina todo el azufre que obtengan á un precio determinado (de 5 reales la arroba). En el horno, que aquí tienen establecido, colocan hasta 54 crisoles, y en cada uno de estos eargan una arroba de mineral para cada operacion. Desde

las tres de la mañana hasta ponerse el sol, es decir, en unas quince horas, que es el tiempo que trabajan, hacen cinco destilaciones y obtienen unas 25 arrobas de azufre, consumiendo para ello ocho cargas de monte, que valen 24 rs. Los crisoles tienen que renovarlos casi diariamente, y los recipientes cada quince dias: los primeros les cuestan á real y medio cada uno y los segundos á medio real.

Tomando en cuenta el jornal de dos operarios á 7 rs. cada uno que se necesitan para cuidar de la marcha del horno, resulta el gasto total diario de esta en 90 rs., ó sea en 3,60 rs. la destilacion de cada arroba de azufre bruto. Pero si este trabajo, en vez de hacerlo los mismos partidarios, se hubiera de hacer á jornal, entonces solo podria considerarse el horno en marcha por espacio de doce horas; en cuyo tiempo no podrian ejecutarse mas que cuatro destilaciones, que producirian 20 arrobas de azufre; y aunque los gastos de combustible y cacharros se redujeran á los cuatro quintos, el de jornales solo podria rebajarse hasta 12 rs., es decir, hasta 6 rs. cada operario; resultando de todo que el gasto total del horno seria de 72,80 rs. cada doce horas, ó 3,64 rs. la destilacion de cada arroba de azufre.

Mas, para obtener este resultado, es preciso hacer un supuesto, que prudentemente no debe hacerse, á saber: que los jornaleros cuiden de la marcha del horno, de la conservacion de los cacharros y del gasto de combustible con el mismo interés y esmero que los partidarios; y además deberian realmente añadirse á los anteriores gastos una parte del salario que el propietario de la mina abonara al encargado ó capataz de ella, bajo cuya vigilancia y direccion tendria que estar tambien la marcha del horno. Por estas razones se puede suponer que la destilacion en estos aparatos dificilmente podrá hacerse á jornal por menos de 4 rs. cada arroba de azufre bruto.

Este fué sin embargo el único procedimiento empleado para la destilacion del azufre en estas minas, hasta que en 1851 á 1852 empezó á hacerse en tubos de hierro colado colocados horizontalmente sobre el hogar, donde recibian directamente la accion de la llama. Para la introduccion de este sistema parece que

obtuvo privilegio D. Juan Batllés; pero hoy no existe aparato alguno de esta clase.

En 1855 ó 1856, según tengo entendido, se hizo en este aparato por D. José Just, la variación de colocar los tubos verticalmente (dándoles el nombre de *ollas*) y algo más cortos y más anchos que los de Batllés; pero tampoco existe hoy ningún horno de este sistema.

En 1858 obtuvo D. Antonio Agustín Meca privilegio de invención para un aparato de la clase, según dice, del que actualmente tiene funcionando en su fábrica *La Polonia*, y de la misma también de otros dos que parece se han construido bajo su dirección en la fábrica nacional de Hellin.

Consiste este aparato en un horno prismático rectangular de 2,90 metros de largo, 0,97 de ancho y 0,84 de alto en la parte interior, cuyas paredes están construidas de mampostería á medio ladrillo, y el cual está separado del hogar, que se halla debajo de él, por una bóveda que forma á la vez su plaza. En cada uno de los costados ó arranques de esta bóveda hay cinco aberturas convenientemente dispuestas, para dar entrada en el horno á la llama y los humos del combustible, que después de haber producido su efecto, salen á una chimenea contigua por un tragante situado en la parte superior de la trasera del horno. Descansando sobre la bóveda, ó sea sobre la plaza, hay colocados en posición vertical cuatro cilindros (*ollas*) de hierro colado, de tal modo que los ejes de todos se hallan en el plano vertical que pasa por el eje del hogar.

Estas *ollas* (adoptando este nombre, con que se conocen en el país, para distinguir las de los *cilindros* (tubos) de otros aparatos, de que luego hablaré) tienen 48 centímetros de diámetro interior y $3\frac{1}{2}$ de grueso en sus paredes; quedan situadas á unos 9 centímetros de distancia unas de otras y á unos 21 de las paredes del horno, hallándose además cada una en medio de cuatro de las aberturas de la bóveda que dan á la llama entrada en el horno. El fondo de las ollas es fijo y de hierro colado y por la parte superior se cubren durante la destilación con tapaderas (*válvulas*) de lo mismo, en las que hay hecho todo alrededor un rebajo para que encajen perfectamente en otro que

tienen los rebordes de aquellas. Su altura es la misma que la de las paredes del horno, por cuya razón los huecos de este, no ocupados por las ollas, se cierran por encima con ladrillos apoyados en las mismas paredes y en los bordes de las ollas y trabados con barro arcilloso.

Como se deduce de la disposición de las ollas, el mineral se carga en ellas por la parte superior, ó sea la boca; y para la descarga tienen en uno de sus costados contigua al fondo, una abertura rectangular (*puerta de descargue*) de 25 centímetros de alto y 20 de ancho, cuyos bordes se prolongan horizontalmente hasta asomar á otra puerta practicada en la pared lateral correspondiente del horno; debajo de la cual hay un buzón convenientemente dispuesto, para que por él caigan los minerales ya destilados (*escorias*) á un depósito, de donde son transportados luego en carretillas á los vaciaderos. Las puertas de descargue se conservan, como es de suponer, cerradas y enlodadas con arcilla durante la operación; cuya marcha, tanto en el interior del horno como en el de las ollas, se observa por un suficiente número de registros practicados más arriba en el mismo costado del horno, que también se tienen enlodados, y se abren solo un momento cuando se cree necesario ver lo que pasa en el interior. Por un cañón de hierro colado, adherido á la olla como á los tres cuartos próximamente de su altura en el lado opuesto al de la puerta de descargue, sale el azufre que se va destilando á un espacio cerrado de unos 2 metros de ancho por otros 2 de largo y $5\frac{1}{2}$ de alto, que constituye lo que llaman el *recipiente*. En este se deposita el azufre que viene á él en estado líquido; y el que llega en vapor sale por una abertura practicada en la parte más alta de la bóveda, que forma su cubierta, á una cañería ó conducto (*galería*) en comunicación con dos cámaras de condensación, situadas una á continuación de otra, en cuyas paredes (tanto de la galería como de las cámaras) se va condensando y depositando la flor de azufre.

(Se continuará.)

BIBLIOGRAFIA.

NOTA DE LAS OBRAS PUBLICADAS EN CASTELLANO QUE TIENEN RELACION
CON LA INDUSTRIA MIERRA.

Siguiendo en nuestro propósito de reunir en una lista bibliográfica todas las noticias que vamos adquiriendo acerca de las obras publicadas en castellano, que bajo diversos aspectos tienen relacion con la minería, presentamos á continuacion una nota, que añadida á las ya publicadas en nuestra *Revista* (1) viene á formar un total de unas 250 obras cuya existencia conocemos hasta hoy. Como nos parece que puede ser no solo curioso sino útil y hasta necesario el conocimiento exacto de nuestra literatura minera, para los que quieran estudiar los adelantos que se van haciendo, ó consultar acerca de determinados puntos así técnicos como industriales, tanto económicos como contenciosos ó de derecho, etc., continuaremos en nuestra comenzada tarea hasta conseguir aquel objeto y agradeceremos todas las noticias que se nos faciliten respecto de obras que no estén comprendidas en las listas publicadas.

EUGENIO MAFFEI.

A mis amigos y á mi pais, un motivo de la sesion de Górtés del 27 de Junio (sobre la administracion de las minas de Rio-Tinto), por D. Ramon Lon. Cádiz 1856.

Análisis de varios carbonos de Asturias, por Aspiroz. Oviedo 1857.

Apéndice al folleto dedicado á mis amigos y al pais, por D. Ramon Lon (se refiere á las minas de Rio-Tinto.) Huelva 1856.

Apuntes históricos sobre la minería antigua de Asturias, por D. Adriano Paillette. Oviedo 1844.

Apuntes sobre lo ocurrido en los expedientes de registro del sal-gema de Cardona, por Barthe. Madrid 1854.

Arte de ensayar oro y plata; bosquejo ó descripcion comparativa de

(1) Véase el tomo IX, pág. 217 y el tomo XI, pág. 21.

la copelacion de las sustancias metálicas por medio del plomo ó del bismuto, por el célebre Mr. Sage; traducido y añadido con algunas notas por el Dr. D. Casimiro Gomez de Ortega. Madrid 1785.

Arte ó Cartilla del nuevo beneficio de la plata en todo género de metales frios y calientes, por Barrio y Lima. Lima 1838 y Madrid 1743.

Asfaltos y su empleo como cementos, por Huguenet. Madrid 1852.

Boletín minero de las Novedades, órgano oficial de las sociedades mineras. Se publica diariamente desde 1.º de Enero de 1859.

Camino de hierro de San Juan de las Abadesas á Rosas. Barcelona 1844.

Comentarios á las leyes de minas y sociedades mineras, por D. Joaquin y D. Faustino Rodriguez Sampedro, Abogados de los ilustres Colegios de Madrid, Valladolid y Oviedo. Madrid 1861.—16 reales.

Compañía de la Union ferro carbon en Córdoba. Madrid 1847.

Complemento del Febrero. Tratado de Procedimientos en materias de Hacienda y Minas, por D. J. P. Madrid 1847.

Consideraciones que acerca de la importancia de un ferro-carril por Leon, dirige á la Excm. Diputacion de esta provincia el ingeniero de minas gefe del distrito D. Ignacio Gomez de Salazar. Leon 1855.

Consideraciones sobre la marcha de la fábrica de Trubia desde su establecimiento en 1844 hasta fines de Octubre de 1860 y estado del establecimiento desde esta última fecha, por el brigadier D. Francisco de Elorza. Madrid 1861.

Contestacion al artículo inserto en el número 78 de la Revista minera, sobre el mérito y validez del privilegio obtenido para el beneficio de los cobres por un procedimiento electro-químico, y aplicado al de las minas de Rio-Tinto en virtud de contrata celebrada con la Hacienda pública, por el bachiller D. Mariano de la Cerda. Madrid 1853.

Contestacion al artículo «Minas plomizas» publicado en el Norte de Almeria de 24 de Noviembre de 1822; por Veriña. Granada 1823.

Contrata de arriendo de las minas de Rio-Tinto, por Wolters. Madrid 1725.

Cuestiones entre Romá y la sociedad el Veterano. Barcelona 1853.

Curso completo de mineralogia por Guibourt (N. J. B. G.) seguido de un extracto exacto de las aguas minerales de la Península y una reseña de los criaderos mineralógicos de España, acompañado de 138 grabados intercalados en el testo. Traducido por D. Ramon Ruiz. 4.ª edicion. Madrid 1862.

De los puntos de Cataluña susceptibles de dar agua con la sonda artesiana modificada, por Llobet. Barcelona 1847.

Dictámen científico del Sr. D. Amalio Maestre ingeniero de minas de primera clase, relativo á la explotación de varios criaderos metalíferos en Sierra-Nevada por medio de galerías ó socavones. Madrid 1852.

Discurso pronunciado por el Excmo. Sr. D. Antonio Ros de Olano en la inauguración de la Asociación general de la minería Española, celebrada el 11 de Junio de 1854. Madrid.

Dos palabras mas sobre el opúsculo titulado «El hierro y los aranceles.» Madrid 1861.

El minero español. Descripción de los puntos de la península donde existen criaderos de todas clases de metales, modo de beneficiar las minas: colección de ordenanzas y Reales órdenes que rigen en la materia: formularios para las reclamaciones que deben intentarse y modo de formar las sociedades mineras con las bases para su mejor régimen y prosperidad, por D. Nicasio Anton Valle. Madrid 1841.

Elementos prácticos de explotación de minas, obra escrita en francés por G. P. Brard, traducida al castellano por G. G. y D., 2 tomos. Valencia 1843.

Ensayos histórico-natural de los minerales por Benavides. Madrid 1843.

Esplicacion de varios fenómenos geológicos que presenta el llano de Vich, por Llobet. Barcelona 1847.

Estatutos que han de regir al Círculo minero central. Madrid 1859.

Gazofilacio real del reino del Perú publicado por D. Gaspar de Escalona Agüero; trata de las ordenanzas de minas y otros asuntos sobre administración del ramo. Madrid 1775.

Indicaciones sobre los adelantos en la fabricación del hierro por Don J. M. de V. Madrid 1845.

Informe sobre la composición química de los minerales de Sierra Almagrera por Kersten. Almería 1842.

Informe sobre las minas de cobre de las rancherías de Maucayan, Suyuc, Bumgun y Agbao en el distrito de Lepanto, isla de Luzon de las Filipinas por D. José María Santos, inspector de minas del archipiélago. Manila 1861.

Instrucción sobre los trabajos del Jaroso, por D. Joaquin Ezquerria, Almería 1843.

Itinerario de minas, ó reglas para conocer exteriormente los minerales metálicos y lista alfabética de los pueblos de España en que existen, con expresión de sus calidades, forma particular de los hornos y método de las fundiciones. Madrid 1842.

La compañía de asfaltos de Torrelapaja al público. Madrid 1858.

La mina de Arrayanes en 1837, por Puidallés. Madrid 1838.

La Realidad, empresa de legítimo asfalto mineral procedente del Volcan, en la provincia de Soria. Madrid 1858.

Ley de minería de 11 de Abril de 1849; reglamento para su ejecución, y el del cuerpo de ingenieros de minas. Instrucciones para la recaudación de impuestos del ramo y demás disposiciones dictadas para el establecimiento de la ley citada y concernientes al ramo hasta 1.º de Mayo de 1852. Segunda edición oficial. Madrid 1852.

Litho-stática ó teórica y práctica de medir piedras preciosas. Compuesta por D. Dionisio de Mosquera, artífice de obras de oro y tasador de joyas en esta Corte y Villa imperial de Madrid. Madrid 1721.

Los asfaltos en España. Memoria sobre la compañía de asfaltos de Torrelapaja, por G. R. L. y M. Madrid 1859.

Manual de geología aplicada á la agricultura y á las artes industriales, por D. Juan Vilanova. Obra premiada por S. M. en concurso público á propuesta de la Real Academia de Ciencias. 2 tomos y atlas. Madrid 1860.

Manual del minero. Por los licenciados D. José María de Cuellar, jefe de administración civil y D. Pedro Mendo de Figueroa, publicista. 8 reales. Granada. 1860.

Mapa de los caminos de hierro y distritos mineros en España y Portugal, grabado por G. Pfeiffer publicado por el periódico las *Novedades* en su almanaque para 1862, en el cual y en el de 1860 hay artículos sobre la industria minera.

Mapa geológico de la provincia de Palencia, por D. Casiano de Prado. Madrid 1861.

Mapa minero que comprende las minas, salinas, canteras, aguas minerales, etc., de España, por D. Miguel Avellana, Regente en Historia y Geografía. Madrid. 1860.

Memoria de la sociedad anónima minera *La Esperanza*, acompañada del informe del ingeniero Director D. Ignacio Goenaga sobre las minas y fábricas de beneficio sitas en Changoa, provincia de Navarra. San Sebastián 1854.

Memoria elevada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento por la Dirección general de Agricultura, Industria y Comercio, sobre el estado de los ramos dependientes de la misma en Octubre de 1861. Madrid. Imprenta nacional.

Memoria presentada á la Junta de aranceles por la ferrería de la Constancia sobre derechos de importación. Madrid 1840.

Memoria presentada á la Sociedad Romá concesionaria del ferrocarril de Belmez á Córdoba, por M. Mamby. Madrid 1856.

Memoria sobre el terremoto de 1829, por Ponzoa. Madrid 1829.

Memoria sobre la formación del globo y separación de la plata del plomo, etc., por Vallejo. Madrid 1839.

Memoria sobre las minas de Sierra Almagrera y la plata que producen, por Meca. Madrid 1842.

Memoria sobre las minas de alcohol del reino de Granada, por Veriña. Madrid 1824.

Memoria sobre las minas de Almaden y Almadenejos, extractada de la escrita por orden de S. M., por D. Fernando Berdaldez y D. Ramon Rua Figueroa, ingenieros del cuerpo de minas. Publicada de Real orden. Madrid. En la imprenta nacional. 1861.

Memoria sobre las minas y fábrica de beneficio del término de Almodóvar del Campo, provincia de Ciudad Real, por D. Agustin Martinez Alcibar. Madrid 1855.

Memorias de la Real Academia de Ciencias de Madrid.—Nota de las memorias publicadas en la tercera serie. Ciencias naturales.

— *Estudios y observaciones geológicas* relativos á terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de las de Sevilla, Toledo y Ciudad Real, y cortes geológicos de estos terrenos, por D. Francisco de Luxan. Tomo 1.º

— *Ensayo de una descripción general* de la estructura geológica del terreno de España en la Península, por D. Joaquin Ezquerro del Bayo. Tomo 1.º

— *Memoria geognóstico-agrícola* sobre la provincia de Asturias, por D. Pascual Pastor y Lopez. Tomo 1.º

— *Discurso sobre los diferentes métodos* de ensayar y afinar los metales preciosos y sus aleaciones mas usuales, por D. José Duro y Garcés. Tomo 1.º

— *Memoria geognóstico-agrícola* sobre la provincia de Pontevedra, por D. Antonio Valenzuela Ozores. Tomo 4.º

— *Suelo, clima, cultivo agrario y forestal* de la provincia de Vizcaya, por D. Lucas de Olazabal. Tomo 4.º

— *Discurso sobre la necesidad* de una descripción completa de la Cordillera de Sierra Morena con relación á los tres reinos de la Historia natural, por D. Felipe Naranjo y Garza. Tomo 4.º

— *Memoria geognóstico-agrícola* sobre la provincia de Castellón, por D. Juan Vilanova y Piera. Tomo 4.º

— *Viaje científico á Asturias y descripción de las fábricas de Trubia*, de fusiles de Oviedo, de zinc de Arnao y de hierro de la Vega de Langreo, por D. Francisco Luxan. Tomo 5.º

Memorias sobre el estado actual de Sierra Almagrera, por Vejarano. Cuevas 1846.

Observaciones sobre el proyecto de Ley de minas pendiente de la aprobación del Congreso, por los Sres. Prado, Rua Figueroa y otros. Madrid 1859.

Observaciones prácticas sobre la minería carbonera de Asturias, por D. Restituto Alvarez Builla. Oviedo 1861.

Observaciones sobre la resolución adoptada por la provincia de León acerca de un ferro-carril que la cruce, por D. Ignacio Gomez de Salazar. León 1856.

Opusculo sobre el estado actual de la minería de Sierra de Gador, por Contreras. Granada 1836.

Palacios y Golondrinas, sociedad minera, Informe de los Sres. Maestre y Rua Figueroa. Madrid 1857.

Plano topográfico de los alrededores de Hiendelaencina con la situación de los pozos y demarcaciones de las minas que en ellos se encuentran, levantado y trazado (en Junio de 1846), por D. Tomás Sabau y Dumas. Madrid 1846.

Plano general de la posición relativa que guardan entre sí las minas principales de los distritos de Hiendelaencina, Congostrina, Alcorlo y parte de Robledo, por D. Cirilo de Tornos. Madrid 1855.

Plano general de los barrancos y minas de Sierra Almagrera, provincia de Murcia, por D. José María y D. Juan Lorenzo de Madariaga. Setiembre de 1845.

Prontuario y guía de artifices-plateros en que dan reglas para ligar, religar, abonar y reducir cualquier cantidad de oro ó plata; modo de ensayar y afinar estos metales, etc., por Joseph Tramullas y Terrera. Madrid 1734.

Proporción aritmética-práctica; tablas generales en que se demuestra el peso y valor de la plata y oro, por Muñoz. Madrid 1741.

Proyecto de reforma de la ley de desamortización y venta de las minas del Estado, por Villaboa. Madrid 1855.

Quitador de oro, plata y piedras, por Arphe y Villafañe. Madrid 1598.

Reglamento de la Caja de socorros de los empleados y obreros de las minas de la sociedad general de Crédito moviliario español en Barruelo de Santullán. Valladolid 1861.

Reglamento interior de la Escuela especial de Ingenieros de minas. Madrid 1853.

Reglamento y programa para la escuela práctica de minas en Mieres de Asturias, mandada crear por el artículo 39 de la ley de minas; y aprobado por S. M. en Real órden de 19 de Setiembre de 1854. Madrid 1854.

Reseña de la contienda entre los registradores de la pertenencia supletoria llamada el Relámpago y los interesados en las minas colindantes. Madrid 1856.

Resoluciones prácticas, morales y doctrinales sobre la baja de la moneda, por Ezpeleta. Madrid 1654.

Revista minera, periódico científico é industrial, redactado por una sociedad de ingenieros. Tomos XI y XII. Madrid 1860 y 1861.

Sociedad especial minera Concordia de Mieres. Extracto del acta de la Junta general del 15 de Agosto de 1860. Oviedo 1860.

Sociedad minera Sierra Madrona. Proyecto para la formación de esta sociedad é informe del ingeniero D. Juan Inza. Madrid 1858.

Sobre las minas de carbon de piedra de Eril-Castell, Sas, Perenera y Benes, provincia de Lérida, por Casademunt. Barcelona 1850.

Sobre las minas de Oyarzun. Madrid 1804.

Sobre las minas de San Juan de las Abadesas, por Campoy, Bosch, etc. Barcelona 1855.

Sobre los terrenos de sulfato de sosa del término de Colmenar de Oreja, por D. Amalio Maestre. Madrid 1855.

Sobre reforma de la ley de minas de 1825, por D. Rafael Gabanillas. Madrid 1837.

Suplemento al ensayo de metalurgia, por D. Francisco Javier de Sarriá. Méjico 1791.

Teórica y práctica de la arte de ensayar oro, plata y vellon rico. Dánse reglas para ligar, religar, alear y reducir cualesquiera cantidades de oro y plata á la ley del reino, corrígense las reglas y tablas de Juan de Arphe, etc., por D. Joseph García Cavallero. Madrid 1713.

Theurgia general, ó tratado de las piedras preciosas por D. Juan Bernardino Roxo. Madrid 1747.

Tratado elemental de mineralogia, destinado á la enseñanza de esta ciencia en la Escuela de artillería de Segovia, por D. Francisco de Lujan, Coronel graduado de ejército, Capitan de artillería, etc., 2 tomos de 400 páginas. Sevilla 1845.

Tratado de las fuentes ascendentes, por Garnier. Madrid 1829.

Tratado de las rocas, por Carlet; traducido y adicionado con ejemplos

de localidades de España, por D. Juan de la Cortina. Un tomo en 8.^o Madrid 1860.

Tratado de monedas, por Paradaltas. Barcelona 1847.

Volcanes de Olot, por Bolós. Barcelona 1820.

Foto particular en la Junta de Aranceles respecto á los derechos de introduccion que debe pagar el carbon de piedra, por Heredia. Málaga 1844.

VARIETADES.

Escuela de minas — En la *Gaceta* del 23 del mes pasado se publica la acostumbrada convocatoria para el ingreso de alumnos en esta Escuela mediante los requisitos que exige el reglamento, debiendo tener lugar los ejercicios de exámen en el próximo mes de Setiembre.

Invento útil. — Debe llegar dentro de pocos dias á España un aparato para abrir barrenos, construido en Bélgica, por el plano que ha sido dado por su inventor D. Lotario Castelain, y bajo su inspeccion inmediata.

Este aparato, movido por vapor, es sencillo y de poco coste, y es aplicable á las labores de galerías de minas.

Nueva fábrica. — Parece, segun dice la *Revista científica* que publica el *Boletin oficial* del Ministerio de Fomento, que se está explotando el abundante mineral que produce una mina de hierro situada en término de Martos, provincia de Jaen. Los productos se benefician en la fábrica construida en la misma por la empresa explotadora.

Desestanco de la sal en Rusia. — Segun un despacho telegráfico que han publicado casi todos los periódicos, las salinas imperiales serán vendidas ó arrendadas cesando el monopolio de la sal, fijando

un derecho para la introduccion del producto extranjero y ordenando que los legisladores se ocupen de este asunto , partiendo de la base de la des-amortizacion de las salinas. En Rusia el gobierno comprende mejor los principios de economía pública que el de España y sin embargo qué diferencia entre las instituciones políticas de ambos paises! La restrictiva Rusia es en industria mas liberal que la España!

Exposicion de Lóndres.—El día 11 del pasado se verificó la distribucion de premios con la solemnidad anunciada de antemano. El número de medallas votadas por el jurado asciende á cerca de 7000; y las menciones honoríficas á 5.300. Dichas medallas fueron distribuidas á los expositores por los representantes especiales de cada nacion , siendo el de España el Duque de Montpensier. En la primera clase que comprende las minas, la metalurgia y los productos minerales han sido premiados con medallas, el cuerpo de ingenieros de minas, el establecimiento nacional de Rio-Tinto, el establecimiento nacional de Trubia , D. Guillermo Schulz, D. Casiano de Prado, Heredia, y Boivin y Compañía; Inspeccion de Guadalajara; Real Compañía asturiana; y la Sociedad protectora de Madrid.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 4862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes, .

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Memoria sobre el estado de la minería en la provincia de Murcia durante el año de 1859.

(CONCLUSION.)

En cada olla se cargan 17 arrobas de mineral , que se destilan en seis horas , es decir , que se hacen cuatro operaciones al día , obteniendo en ellas 50 arrobas de azufre de las cuatro ollas y consumiendo 50 arrobas de leña de enebro.

Cada olla pesa 7 quintales , cuestan las cuatro 3,000 y pico de reales y duran por término medio un año.

El gasto que diariamente ocasiona el horno , puede por lo tanto calcularse del modo siguiente :

50 arrobas de leña.	50 rs.
Jornal de un maestro , que parte tambien la leña, para cada doce horas , á 7 rs.	14
Idem de un ayudante á 4 rs.	8
Idem de un peon para partir el mineral á 5 $\frac{1}{2}$	11
Reposicion de las ollas.	10

Total. 95

TOMO XIII. N.º 294. (15 de Agosto de 1862). 30

De donde resulta que la destilación de cada arroba de azufre cuesta 1,86 rs.

En las minas *Concepcion* y *Virgen del Pilar*, propias de D. José Just, hay otras dos fábricas ú hornos de la misma clase que el de la *Polonia*, con la diferencia de que, así como los construidos en Hellin por Meca, tienen cinco ollas y estas son algo mayores, pues cargan 18 arrobas de mineral cada una. En el de la primera (el de la *Virgen del Pilar* no funciona) se emplea para combustible el monte bajo; produce 60 arrobas de azufre en las cuatro destilaciones, y su gasto diario puede calcularse del modo siguiente:

28 cargas de monte bajo á 3 rs.	84
Jornales de dos maestros en las veinticuatro horas.	14
Dos ayudantes á 4 en id.	8
Dos muchachos á 3 rs. en cada doce horas.	12
Dos peones para partir mineral á $5\frac{1}{2}$	11
Répouición de las ollas.	12,5
Total.	141,5

Resultando la destilación del azufre á 2,56 rs.

También en la mina *Aparecida* hay otro horno con cinco ollas pero estas tienen 1,46 metros de alto y 0,65 de diámetro cargándose en cada una de ellas 40 arrobas de mineral. Se emplea para combustible monte bajo, y cada operación dura diez horas. El hogar en este horno no ocupa más que el largo correspondiente á las tres primeras ollas, hallándose las dos restantes colocadas sobre un macizo, que es continuación de aquel, y por consiguiente estas últimas se calientan solo con la llama que ya antes ha circulado alrededor de las otras. Para que esta circulación sea completa, están las ollas separadas entre sí por tabiques verticales que alternadamente dejan escapar la llama por aberturas convenientemente dispuestas al efecto junto á uno y otro costado del horno.

Tiene esta fábrica dos recipientes que se usan alternativamente con una sola galería y cuatro cámaras de condensación.

De lo dicho es fácil deducir que tanto el horno de Meca, co-

mo el de la *Aparecida* no vienen á ser, si bien se mira, más que una modificación del de Puzoli.

Hacia el año de 1857 empezaron á emplearse hornos de otra clase que también parece han sido posteriormente objeto de privilegio en favor de D. Juan Frias que los estableció y tiene actualmente en marcha uno en la mina *Esperanza* y otro en la *Segunda Leona*. Estos hornos tienen cierta analogía, por una parte con los que hace mucho tiempo se empleaban en Sajonia y Bohemia y que después fueron importados á Francia por M. Dartignes para beneficiar el azufre de las piritas, y por otra con los que se usan generalmente para obtener por la destilación de la hulla el gas del alumbrado. Se diferencian sin embargo de los primeros en la disposición del vaso y del hogar y en que, en vez de 12 ó 24 tubos de barro de 27 libras de cabida, tiene solo cinco de hierro colado que pueden cargar 30 arrobas cada uno; y de los segundos en que la sección de los tubos (*retortas*) es circular y no elíptica ni rectangular, en que en vez de tres tiene un solo hogar y en la distinta disposición de los aparatos receptivos que es consiguiente á la diferente naturaleza y estado de los productos que se han de recoger. Por manera que el horno de Frias es una ingeniosa combinación de los otros dos.

Se reduce á un horno de galera formado por una bóveda de sección semicircular que apoya inmediatamente sobre los costados de la plaza, esta se halla sobre otra bóveda que recubre el hogar; y los dos frentes del horno (la delantera y la trasera) están cerrados por dos tabiques con las aberturas ó huecos necesarios al objeto á que el horno se destina: la longitud de este es de 2,50 metros. En el espacio hemisférico, que forma lo que puede llamarse el vaso, hay colocados en dos filas horizontales, una encima de otra, cinco tubos de hierro colado (*cilindros*) de tal longitud que sus bocas ó extremos asoman afuera enrasando con la superficie exterior de los dos tabiques: tres de dichos tubos están en la fila inferior y los otros dos en la superior, correspondiéndose cada uno de estos últimos en vertical con los dos huecos que quedan entre los tres de abajo. Estos tubos tienen 40 centímetros de diámetro en la boca ó ex-

tremo anterior, que es por donde se carga á mano el mineral, y un poco menos en el posterior, que es por el que sale el azufre al tubo ó conducto, que lo deposita en el recipiente. Los tubos están colocados con un ligero desnivel (de 0,07 metros) hácia la parte posterior, á fin de que el azufre líquido corra á ella.

Por una série de aberturas practicadas á uno y otro lado en la bóveda del hogar penetra la llama del combustible en el vaso del horno, donde otros tantos conductos la distribuyen y hacen circular alrededor de los tubos, primero hácia los costados y despues hácia el centro del vaso, pasando por el último los humos á la chimenea general.

El mineral, como queda dicho, se carga á mano en los tubos por la boca ó extremo anterior de los mismos; se cierran despues con una tapadera de hierro colado, enlodando la juntura y concluida la destilacion, se descargan con un rastro de mango largo, dejando caer la escoria por buzones situados verticalmente debajo. Acto continuo se vuelve a cargar y se emprende una nueva operacion.

La disposicion del recipiente, galeria y cámara de condensacion viene á ser la misma en estos hornos que en los anteriores, sin diferencia esencial.

Cada veinticuatro horas se hacen en estos hornos cuatro destilaciones, en que se consumen 90 arrobas de leña de enebro, obteniendo 70 de azufre con los siguientes gastos:

90 arrobas de leña.	90 rs.
Jornales de dos maestros que quiebran, cargan y descargan el mineral.	12
Idem de dos fogoneros que sacan tambien la escoria y ayudan al maestro.	12
Idem de dos peones para partir leña.	14
Reposicion de los tubos, en el supuesto de que cuesten 10,000 rs. y duren un año.	28
Total.	156

Resultando por consiguiente á 2,25 rs. la destilacion de cada arroba de azufre.

Otro horno del mismo género que estos hay tambien funcionando en la mina *Julio César*, y de la misma clase parece que serán asimismo los que se establezcan en las fábricas de la *Casualidad* y *San Dionisio*, que están en construccion.

Reasumiendo, para comparar entre sí los resultados de estos diferentes procedimientos, puede formarse el siguiente estado, bajo el supuesto de que todos los minerales sometidos á ellos sean por término medio igualmente ricos en azufre, en lo cual, atendida la naturaleza y circunstancias de los criaderos, no puede haber un error muy notable; y advirtiendo además, que aun cuando la cabida de los tubos en el horno de Frias es de 30 arrobas de mineral, solo pueden considerarse que se cargan 20 en cada operacion, porque la manera como en ellos hay que verificar necesariamente la carga, que es arrojando desde fuera (y á alguna distancia para no quemarse) los trozos del mineral, impide que este se acomode dentro de los tubos sin dejar huecos que aminoren considerablemente la cantidad que son susceptibles de contener.

APARATOS.	LA DESTILACION DE CADA 100 ARROBAS DE MINERAL OCASIONA POR GASTOS DE				PRODUCE arrobas de azufre.
	Combustible.	Mano de obra.	Recomposicion de vasijas.	TOTAL.	
	Rs. vn.	Rs. vn.	Rs. vn.	Rs. vn.	
Método antiguo.	14,12	8,82	30,59	55,53	14,71
Horno de Meca.	18,38	12,13	3,68	34,19	18,38
Idem de Just....	23,33	12,50	3,47	39,30	16,67
Idem de Frias..	22,50	9,50	7,00	39,00	17,50

Es muy digno de notarse en el anterior estado que la destilacion del azufre por el método antiguo, ó sea el de los *criso-*

les ú ollas de barro, no solo exige incomparablemente menores gastos de establecimiento ó construccion que los otros hornos, sino que tambien les ocasiona menores por combustible y mano de obra. Es verdad que estos datos están deducidos de los resultados que se obtiene por contratistas ó partidarios; pero aun cuando se suponga que la falta de esmero é interés de los operarios á jornal, á quienes pudiera encomendarse la destilacion, haga desaparecer esta ventaja, igualando en condiciones bajo estos dos conceptos ambos procedimientos, todavia puede asegurarse que las mejoras introducidas en la destilacion del azufre con los hornos de Meca y de Frias se reducen ha haber disminuido muy considerablemente (en un 85 por 100 por término medio) el costo de reposicion de vasijas y algo tambien la pérdida del azufre.

Por lo demás se observa: que, aunque esta es mayor en los *crisoles*, es sin embargo tambien muy grande en las *ollas* y en los *cilindros*, tomando como término medio de la riqueza del mineral el 40 por 100 que D. Lino Peñuelas consigna en la *Revista Minera* (tomo 4.º, pág. 96); que á igualdad de aparatos, como sucede en los hornos de Meca y de Just, producen mejor efecto los primeros, que solo se diferencian sustancialmente de los segundos en que en aquellos se emplea leña de enebro y en estos monte bajo; y por último que á igualdad de combustible, como se verifica en los hornos de Meca y en los de Frias, dan mejor resultado los primeros que los segundos, ó sean las *ollas* que los *cilindros* de hierro.

La importancia que puede llegar á tener la industria del azufre en Lorca, merece que se examinen con alguna detencion las cuestiones relativas á su beneficio, y que los mineros dediquen algunos fondos á ensayar diferentes modificaciones en los métodos de destilacion que hoy practican, porque de los gastos que con tal objeto hagan no podrán menos de reportar utilidad para su negociacion.

El método de los *crisoles* tiene dos grandes desventajas: el excesivo consumo de vasijas y la notable cantidad de azufre que se pierde. La primera creo yo que se remediaría empleando *crisoles* ú ollas de hierro colado del mismo tamaño ó poco mas

que los actuales; cuyo costo de compra sería, es verdad, mayor que el de los de barro, pero en cambio deberian durar por lo menos un año como las *ollas* y *cilindros* de los otros hornos; porque el hierro colado no es tan atacable por el azufre como á primera vista pueden dar lugar á creer las propiedades ó acciones químicas del azufre sobre el hierro en estado de pureza, ó por lo menos en el de hierro dulce y en el de acero; porque los cambios bruscos de temperatura no producen en el hierro colado las roturas que en el barro, causa principal del excesivo consumo actual de *crisoles*; y porque, aunque así fuera, tampoco hay necesidad de que estos queden en parte fuera del horno, como ahora se hace, dando así lugar á aquellos cambios repentinos.

La segunda desventaja ó sea la pérdida de azufre, es ocasionada principalmente por la gran cantidad que de este se escapa en vapor por los *respiraderos* de los *recipientes*. Estos *respiraderos* no tienen otro objeto que evitar la rotura de los cacharros por la tension que en su interior pueda adquirir el vapor de azufre; pero el conseguirlo por este medio cuesta bastante caro, y es preciso por lo tanto apelar á otro. Entre los varios, que tomados de otros procedimientos podrian adoptarse me parece el mejor el de sustituir los *recipientes* por una ó mas cámaras comunicadas entre sí y terminada la última en una chimenea con válvula. Estas cámaras deberian situarse muy cerca del horno, para que el azufre no tuviera tiempo antes de llegar á ellas de enfriarse y solidificarse, obstruyendo las alargaderas ó tubos que le dan salida de los *crisoles*; pero al mismo tiempo deberian ser bastante extensas, para que en ellas pudieran tener lugar el enfriamiento y condensacion de aquel al estado liquido en la parte mas próxima del horno, y su depósito en flor en la mas lejana. En estas cámaras habria que tomar varias precauciones, como en las de Mr. Michell, para impedir que en su interior penetrara el aire atmosférico, evitando así las detonaciones á que podria dar lugar la repentina formacion del ácido sulfuroso. Para ello habria necesidad, antes de empezar la operacion de consumir todo el oxígeno del aire contenido en las cámaras, dejando encendida en ellas una conveniente cantidad de com-

bustible, al cerrar y enlodar todas sus puertas ó aberturas de comunicacion con la atmósfera. La de los crisoles con las cámaras, debería tambien interceptarse cada vez que se hubiera de cargar el mineral en aquellos ó cada vez que hubiera que renovarlos, y esto podria conseguirse empleando alargaderas compuestas de dos piezas, á saber: un cañon fijo en la pared de la cámara provisto de una llave que abriera ó cerrara á voluntad la comunicacion, y un tubo ó conducto adherido al *crisol* por un extremo que con el otro enchufase perfectamente en el cañon de la llave, enlodándose además esta union.

La primera cámara debería tener el piso dispuesto con la inclinacion necesaria para que todo el azufre que en ella se condensare corriera á depositarse sobre una pileta formada al efecto dentro de aquella y junto á la pared mas próxima al horno. Por medio de un tubo con su correspondiente llave ó válvula cónica, etc., que partiera de la pileta, podria darse periódicamente salida al azufre líquido, sin necesidad de penetrar en la cámara mas que al fin de cada campaña, del mismo modo que se verifica en la de Mr. Michell.

Si á la vez que estas ó análogas modificaciones se introdujeran tambien en el procedimiento de los *crisoles* algunas otras de menor importancia, como la de construir menos imperfecta ó toscamente los hornos de galera; la de emplear otro combustible mas económico y disponer el hogar de modo que se aprovechara mejor el calor, estoy en la creencia de que este procedimiento es el que, de los conocidos hasta ahora, puede dar mejores resultados.

El horno de Meca, y lo mismo debe entenderse del de Just, ha mejorado el anterior procedimiento, como ya he dicho, disminuyendo la pérdida del azufre y el gasto de reposicion de vasijas; pero en el primer concepto la mejora ha sido poco notable y en otros la modificacion puede considerarse perjudicial. La bóveda, que recubre el hogar, no produce otro efecto que el de sostener las *ollas*; y en cambio introduce en el horno una gran masa de ladrillo, que es preciso calentar inútilmente, que separa á mayor distancia de las vasijas el combustible, ó sea el foco del calor, y que intercepta ó entorpece la accion de la lla-

ma sobre las *ollas*. Mejor efecto que la bóveda hubieran surtido unos barros de hierro.

La capacidad de las *ollas* es tambien en mi juicio excesiva, y no permite por esta causa que la operacion marche por igual en los extremos y en el interior de la carga; de donde ha de resultar necesariamente, ó una pérdida de tiempo y de combustible en calentar, despues de destilada, la parte del mineral que se halla próxima á las paredes y al fondo de la vasija, ó una pérdida de azufre por no completarse la destilacion del que ocupa el centro ó eje de la *olla*. La carga de cada una de estas se hace separadamente mientras las otras están en accion, y por consiguiente sin interrumpir el fuego en el hogar, ni perder por lo tanto nada de su temperatura la que se está cargando; y como 17 arrobas de mineral no pueden ponerse instantáneamente en la *olla*, sino que es preciso emplear en ello algunos minutos, resulta que mientras se está cargando empieza la destilacion, ó sublimacion mas bien, del azufre contenido en las primeras porciones de la carga, originándose de aqui una pérdida que no debe ser despreciable, y que se manifiesta bien ostensiblemente por la molestia que produce á las personas que están próximas al horno. Esta molestia, debida á los vapores sulfurados, que se nota mas ó menos intensamente en todos los períodos de la operacion, indica además otra pérdida constante que no puede provenir de otra causa que de falta de esmero en enlodar las juntas, y alguna vez de las grietas ó rajadas que la presion de la carga suele abrir en las paredes de las *ollas*, cuando por la accion continuada del azufre y el calor han llegado á debilitarse despues de bastante tiempo de servicio.

El horno de Frias ofrece con corta diferencia los mismos inconvenientes que el de Meca, y aun la carga en los *cilindros* es mas larga y molesta que en las *ollas*.

El azufre que por los métodos descritos se obtiene en Lorca es bastante puro, aun sin refinarlo, para muchas de sus aplicaciones en la industria; y este ramo de mineria va tomando en dicho punto tal incremento, que ya hoy se producen por término medio unas 2,800 arrobas cada semana; produccion que podria aun elevarse á una cantidad mucho mayor, si las deman-

das del comercio lo exigieran ; pero la competencia de los azufres sicilianos , limitando la venta de los de Lorca , les ha ocasionado una baja lo menos de 2 rs. por arroba en su primitivo precio , y hace pensar á los fabricantes en la proteccion de los aranceles. Otra mas en armonía con los intereses generales del país podria á mi modo de ver dispensarles el Estado con ventaja propia , adquiriendo de la industria particular , del mismo modo que el salitre , el azufre para sus fabricas de pólvora.

Metallúrgia del plomo argentífero. De las seis fábricas que desde hace bastantes años existen en las inmediaciones del pueblo de Aguilas para beneficiar el plomo y la plata , cuatro se hallan funcionando , alimentadas con mezclas de minerales de *Sierra Almagrera , Cabo de Gata , Lomo de Bas , Cartagena , Mazarron , etc.* Sus operaciones están actualmente reducidas á obtener en hornos de cuba ó de manga el plomo argentífero , que se exporta en este estado por las mismas razones dichas al hablar de Cartagena ; sin embargo de que en una de ellas (*en San Juan*) se construyó no hace muchos años un taller ó juego de calderas de Pattison para concentracion ó desplatacion de los plomos ; el cual , así como las copelas inglesas con que en la *San José* del mismo dueño fueron substituidas las alemanas , de que antes se servían , está sin uso.

Por lo demás , la única innovacion digna de mencionarse que en estas fábricas se encuentra , es la de haber establecido para dar viento á los hornos , un ventilador del sistema de Fabry , modificado por Colson , que consiste en dos ejes horizontales de algo mas de 5 metros de largo , colocados uno al lado del otro á la misma altura y provistos cada uno de tres aspas ó alas curvas y huecas , mas gruesas por su lado exterior que por el que adhieren al eje , de algo menos de un metro de ancho. Estas alas están formadas por una doble chapa de hierro , que en su interior deja un espacio cerrado por todos lados. Los dos ejes , movidos por una máquinita de vapor , gira en sentido contrario uno del otro , del mismo modo que tambien está colocada la curvatura de las aspas ; y cada una de ellas en su movimiento va pasando por entredos del otro eje sin tocarlas , como si engranaran entre sí. En lo que puede llamarse la caja de este ventilador ,

que es de manosterfa , está suprimida la mitad superior hasta muy poco por cima de los ejes , y el aire que las aspas van arastrando hácia abajo en su movimiento , pasa por una abertura inferior á una cámara subterránea , desde la cual se distribuye á los hornos por medio de conductos á la manera ordinaria.

SIERRAS DE ESPUÑA , CARRASCOY , ORIHUELA , ETC.

Minerales plomizos. En la solana ó vertiente Sur de la sierra de Espuña , en la parte comprendida en los términos de Totana y Alhama , se descubrieron años pasados diferentes criaderos de sulfuro , y algunos tambien de carbonato de plomo en nódulos y depósitos ó masas aisladas en la caliza de transicion , que se extienden hasta la sierra de *Tercia* , de que queda hecho mérito. La mayor parte de las minas , que sobre ellos se establecieron , han reducido sus trabajos á muy poco mas de la labor legal , y solo en una se ha avanzado hasta la profundidad de unos 45 metros ; por manera que estos criaderos están sin reconocer todavía y casi todas las minas tienen suspensas sus labores.

Algun otro criadero de la misma clase , en las mismas circunstancias y en el propio estado de abandono , existe tambien en la parte de la sierra de *Carrascoy* que pertenece al término de Alhama.

En el de *Múrcia* , que se extiende por esta última sierra , se encuentra tambien alguno que otro criadero de mineral plomizo de corta importancia , ó sin reconocer á lo menos , si se exceptúa el de las minas del barranco de Don Gil , próximo al santuario de la *Fuen Santa* , donde la explotacion de los carbonatos y sulfuros de plomo , que vienen en masas y capas irregulares entre el esquisto y la caliza , se ha hecho con cierta actividad y ha producido en época anterior cantidades de mineral de alguna consideracion. Actualmente la explotacion se ha hecho mas difícil y costosa , y los pocos trabajos que se ejecutan están casi reducidos á alguna masa de carbonatos , que existe en la superficie , y de que antes no se ha hecho caso.

En el término de *Ricote* , á la derecha del Rio Segura , se

empezó á trabajar hace mas de 15 años un criadero de galena tambien en nódulos y en la caliza , que repetidas veces ha sido abandonado y vuelto á registrar , señal indudable de que su explotacion ofrece pocas utilidades.

Minerales cobrizos. En la Sierra de Carrascoy, en la parte que comprende el término de Alhama , se han encontrado en el esquisto micáceo pequeñas venas de óxidos de hierro con buenos ejemplares de sulfuro y carbonato de cobre ; y segun parece , tambien se ha reconocido en algunos de dichos ejemplares el cobalto gris. Pero estos criaderos , á causa sin duda de su pobreza en cantidad , han dejado casi todos de trabajarse.

En la misma sierra , en el término de Murcia , y á corta distancia al Levante del puerto de la *Cadena* , tambien parece que se explotó con ventaja años pasados un criadero de mineral de cobre ; hoy , si no está abandonado , por lo menos no se trabaja en él.

El de mas importancia , ó el único que acaso la tiene , de los criaderos cobrizos que hasta ahora se han reconocido en la provincia , es el que desde hace cinco ó seis años se está explotando con muy buen éxito en la sierra de Orihuela , lindando ya con el término de esta ciudad , ó sea con la provincia de Alicante. Es una capa-filon en la pizarra arcillosa de hasta un metro por partes de potencia , en que se presenta el cobre gris, piritoso, oxidado y carbonatado en bastante abundancia , conteniendo tambien accidentalmente algunas hojitas de oro , y segun parece, variedades de minerales de plata y mercurio. Su direccion es hácia el NNE. con buzamiento al ONO. , y sobre él ha habido una activa explotacion, que continúa, y se han practicado ya labores de gran estension. El contenido por término medio de sus minerales viene á ser del 15 al 20 por 100 de cobre, habiéndose reunido alguna partida , segun mis noticias , que ha llegado hasta el 50 por 100. Su produccion algunos años parece que ha sido de 7 á 8.000 quintales de mineral , que se ha exportado á Inglaterra.

Lignito. En el término de Jumilla , en el de Caravaca y en el conflujo de los de Mula y Librilla , en las márgenes del rio de este nombre , se han registrado algunas capas ó lechos de lig-

nito , que despues no se han continuado trabajando á causa probablemente de ofrecer poco interés.

Azufre. A una media legua al E. del pueblo de Molina parece que se ha encontrado el azufre en las mismas circunstancias que en la Serrata de Lorca ; pero hasta ahora no se ha emprendido su explotacion ni se ha hecho otra cosa que solicitar alguna pertenencia en dicho sitio.

Hierro. Tambien parece que en el término de Caravaca existen diseminadas en los esquistos masas considerables de hierros oxidados , cuya explotacion no ha empezado , ni es de esperar que empiece por ahora , á causa de la distancia á que se hallan de la costa.

Tal es el estado que hoy ofrece la industria minera en esta provincia (pues en la de Albacete , que tambien corresponde á este distrito , debe ser tan escaso el movimiento minero , que ahora por primera vez se ha reclamado por aquel Sr. Gobernador el auxilio de un Ingeniero que vaya á despachar unos cuantos expedientes de concesion) y que yo hubiera querido presentar á la consideracion de V. I. sin los vacios de que esta reseña adolece, y con la abundante copia de datos y detalles de descripcion que exige el objeto que debe llenar. Pero á parte de las circunstancias especiales de actualidad , que me han impedido hacerlo de una manera menos incompleta , los elementos con que los Ingenieros cuentan en los distritos y la naturaleza del servicio á que exclusivamente están dedicados , son obstáculos permanentes é insuperables para que esta clase de trabajos puedan desempeñarse con la debida extension y exactitud ; toda vez que para llevarlos á cabo , ni aquellos se ven suficientemente desahogados de otras atenciones de carácter mas urgente , ni aun cuando lo estuvieran , disponen para ello de otro tiempo y otros recursos que los que pueden aprovechar en sus expediciones oficiales , robando aquel al descanso ó perjudicando sus intereses.

La falta mas notable que seguramente echará de ver V. I. en esta reseña , será la de noticias estadísticas de la minería del distrito , pero por inverosímil que parezca , no por eso es menos cierto el cúmulo de dificultades con que se tropieza para

obtenerlas, no solo de los particulares, que por un mal entendido y harto suspicaz interés suelen ocultarlas ó disfrazarlas, sino hasta de las mismas dependencias del Estado, á pesar del buen deseo y favorable acogida que á algunos de sus Jefes han merecido mis gestiones confidenciales. No desconfío sin embargo enteramente de poder reunir todavía algunas de dichas noticias, que en tal caso tendré el honor de remitir á V. I. tan pronto como las recopile.

Dios guarde á V. I. muchos años. Murcia 6 de Junio de 1860. — Ilmo. Sr. — El Ingeniero Jefe del distrito, Anselmo Tirado. — Ilustrísimo Sr. Director general de Agricultura, Industria y Comercio.

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros. — Por Real orden de 26 de Junio ha sido destinado al servicio del distrito de Almería el ingeniero primero D. Diego de la Viña. Por otra de 10 de Julio se accede á la permuta solicitada por los ingenieros D. Antonio Hernandez y D. Pedro Sampayo, gefes respectivamente de los distritos de Burgos y Oviedo, y en su consecuencia pasa el primero al distrito de Oviedo y el segundo al de Burgos.

Por Real orden de la misma fecha se determina que habiendo sido aprobados en el exámen general de fin de carrera los alumnos internos de la Escuela de ingenieros de minas D. Adolfo Basabe y Allende Salazar, D. Gabriel Usera y Gimenez, D. José Maureta y Aracil, D. José Soler y Abajo, D. Francisco Mateo y Marlasca, D. Nicolás Arenas y Laguna y Don Ricardo Belda y Alfonso, se les expida el título de ingenieros de minas y se les de entrada en el Cuerpo, en cuyo escalafon deberán ocupar el número que les corresponda, por el orden con que quedan nombrados, en la clase de ingenieros segundos con el sueldo anual de nueve mil reales. Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 11 de Julio, han sido destinados á prácticas en el establecimiento de Almaden los ingenieros segundos D. José Maureta, D. José Soler y Don

Nicolás Arenas; en el de Rio Tinto á D. Gabriel Usera y D. Francisco Mateo, y en el de Linares á D. Adolfo Basabe y D. Ricardo Belda.

Con fecha 23 de Julio la misma Direccion ha tenido á bien destinar al distrito de Barcelona al ingeniero segundo D. Eduardo Riu y Sarcos; al de Guadalajara al de igual clase D. Estanislao Tornos y Soler; al de la Coruña al que tambien es segundo D. Miguel Valladolid y Nieto; y al de Murcia al de igual clase D. Joaquin Izquierdo y Cutayar. Al propio tiempo ha dispuesto que el ingeniero primero D. José Novarro y Reigadas que sirve en Murcia pase al distrito de Santander y que el de igual clase Don Florentino Zabala, destinado al de Guadalajara pase á continuar sus servicios al de Huelva.

Descubrimiento de la fauna primordial en la provincia de Zaragoza. — En la excursion geológica que ha hecho M. de Verneuil en el presente año por algunas provincias de España ha hallado algunos fósiles que indudablemente corresponden á la fauna primordial como son un *Paradoxides* particular y el *Conocephalites coronatus*. En la sierra de Catalayud es donde se encuentran, sobre todo á poco mas de una legua de Daroca en los pueblos de Manchones y Murero. De suerte que ya son tres los puntos donde se hallan los fósiles de dicha fauna en España; la cordillera Cantábrica ó sea las provincias de Leon y Asturias, los montes de Toledo y la provincia de Zaragoza, donde es posible que se extiendan hasta el pié del Moncayo segun algunos indicios que el mismo M. de Verneuil ha encontrado. Esto es tanto más notable cuanto en Francia, explorado hace mas de medio siglo por tantos geólogos, no á sido posible hallar pruebas evidentes del mismo terreno.

Exposicion de Lóndres. — La Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio ha publicado en la *Gaceta* de 9 del actual, la lista de los expositores de productos españoles que han obtenido premio en la Exposicion internacional de Lóndres de 1862 y las localidades de donde proceden. Aun cuando ya hemos indicado la mayor parte de los premios concedidos en la clase primera, ponemos á continuacion los datos oficiales relativos á dicha clase.

Medalla. Boivin Fenty, asfaltos de Huelva. Cuerpo nacional de ingenieros de minas, coleccion de minerales. Establecimiento nacional de Rio Tinto, extraccion del cobre por cementacion, de Rio Tinto (Huelva). Fábrica nacional de Trubia, carbon, hierro, acero. etc., de Trubia. Heredia, J. hierro laminado, de Málaga. Prado (C. de) mapas geológicos, de Madrid. Schultz, G. mapas geológicos y topográficos de la provincia de Oviedo, de Madrid.

Mencion honorífica. Alcalde de Oviedo, coleccion de mármoles, de Oviedo. Castillo, M. coleccion de mármoles, de Huelva. Compañía de San Telmo, extraccion del cobre por cementacion, de Sevilla. Ingeniero gefe del distrito de minas de Guadalajara, mineral de plata y su extraccion por amalgamacion de Guadalajara. Real Compañía asturiana, zinc, de Arnao. Sociedad protectora, sulfato de sosa, de Ciempozuelos, Madrid.

Colina de espato fluor.—El eminente mineralogista M. Descloizeaux ha descubierto cerca de Panticosa en España, 300 ó 400 metros de la raya de Francia, yendo á Gabas y á Eaux-Chaudes una masa tan enorme de espato fluor que la califica de verdadera colina, la cual se halla enclayada entre pizarras silíceas de color gris. No hay ejemplo en Europa de un caso igual. Se habla ya de utilizar dicha sustancia, transportándola á Marsella, Lyon, París y otros puntos. Pero hallándose en territorio español debiera procurarse de utilizarse en España y se trasladase á Barcelona.

Hace unos 20 años se beneficiaba á 3 leguas de Barcelona un filon de galena en que esta era muy escasa pero muy abundante el espato fluor que la acompañaba como ganga y que se embarcaba para Inglaterra donde se empleaba sobre todo como fundente y se pagaba á 4 duros el quintal. Aviso á los dueños del terreno, que este es mineral que no se halla sujeto á la ley de minas como la fosforita, aunque vale mas que esta.

Zinc nativo.—Entre los minerales de la Australia que figuran en la Exposicion Universal de Lóndres Mr. Phipson, en carta escrita á Mr. Elie de Beaumont, dice haber descubierto en un basalto, procedente de Brunswick, cerca de Melhourne (Victoria), el zinc nativo, que no era conocido hasta ahora en este estado en la naturaleza.

Por todos los articulos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

DISTRITO MINERO DE CARTAGENA. PROVINCIA DE MURCIA. AÑO DE 1861.

ESTADO que manifiesta los minerales y metales que han salido de este Distrito durante el citado año con expresion de los que han satisfecho el 3 por 100 y de los que no lo han adeudado.

NOMBRES DE LAS FABRICAS QUE HAN OBTENIDO LOS PLOMOS.	Exportado	Id. á varios	Id. pero	Exportado	Id. á varios	Id. pero	TOTAL	VALOR.	Importe del 3 por 100		Id. del no satisfecho por pasar á bene- ficiarse á otros distritos.	
	al Extranjero.	puntos del Rei- no que han sa- tisfecho el 3 por 100 en este distrito.	que no han satisfecho el 3 por 100 en es- te distrito.	al Extranjero.	puntos del Rei- no que han sa- tisfecho el 3 por 100 en este distrito.	que no han satisfecho el 3 por 100 en es- te distrito.	SALIDA.		satisfecho en este distrito.			Reales. Cénts.
	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Reales.	Reales.	Cénts.	Reales. Cénts.	
Angeles.	3.999	»	»	»	»	»	3.999	266.879	8.006	57	»	»
Angel.	2.670	207	»	»	»	»	2.877	200.455	6.013	5	»	»
Adelaida (Sta.)	1.050	420	»	»	»	»	1.470	101.430	3.042	50	»	»
Alamillo.	4.037	»	»	»	»	»	4.037	278.288	8.548	64	»	»
Amistad.	5.879	»	259	»	»	»	6.118	414.525	11.919	51	516	24
Antonio 2.º (S.)	3.028	165	»	»	»	»	3.193	212.173	6.365	19	»	»
Amigos dos.	3.220	»	»	»	»	»	5.220	227.127	6.813	81	»	»
Antonio Portman (S.)	6.552	1.252	»	»	»	»	7.804	516.754	15.502	62	»	»
Ana Sta.	6.593	»	»	»	»	»	6.593	450.512	13.515	36	»	»
Atrevida.	2.870	1.200	»	»	»	»	4.070	280.055	8.401	65	»	»
Apóstoles (12).	860	»	»	»	»	»	860	61.283	1.858	49	»	»
Antonio 3.º (S.)	826	573	»	»	»	»	1.399	96.256	2.887	68	»	»
Bárbara Sta.	2.005	748	»	»	»	»	2.753	193.224	5.796	72	»	»
Buena fé.	1.356	»	»	»	»	»	1.356	97.065	2.911	95	»	»
Buena vista.	7.118	»	»	»	»	»	7.118	482.978	14.489	54	»	»
Buen Suceso.	2.436	»	»	»	»	»	2.456	158.935	4.768	5	»	»
Cruz Chiquita.	452	»	»	»	»	»	452	30.672	920	16	»	»
Carmelitana.	103	»	»	»	»	»	103	7.004	210	12	»	»
Cármén (V. del).	3.586	460	»	»	»	»	4.046	285.877	8.576	31	»	»
Concepcion Portman.	7.767	»	»	»	»	»	7.767	525.334	15.760	2	»	»
Cuatro Santos 1.º	3.704	»	»	»	»	»	3.704	249.691	7.490	73	»	»
Cuatro Santos 2.º	4.159	752	»	»	»	»	4.911	331.634	9.949	2	»	»
Constancia.	4.864	»	»	»	»	»	4.864	327.224	9.816	72	»	»
Cartagenera.	6.712	»	»	»	»	»	6.712	463.581	13.907	43	»	»
Dimas S.	6.045	»	»	»	»	»	6.045	404.564	12.136	92	»	»
Dolores (Ntra. Sra.)	327	»	»	»	»	»	327	23.835	715	5	»	»
Emperatriz.	4.442	»	»	»	»	»	4.442	298.692	8.960	76	»	»
Eloy (S.)	4.060	»	»	»	»	»	4.060	277.194	8.315	82	»	»
Enrique (S.)	1.426	»	138	»	»	»	1.564	109.186	2.977	50	298	8
Evangelina.	5.914	356	»	»	»	»	4.270	288.434	8.653	2	»	»
Estrella.	465	»	»	»	»	»	465	33.663	1.009	89	»	»
Francisco Javier (S.)	2.192	764	»	»	»	»	2.956	202.091	6.062	73	»	»
Francesa 1.ª	5.882	»	»	»	»	»	5.882	400.760	12.022	80	»	»
Francesa 2.ª	382	434	»	»	»	»	816	58.594	1.757	82	»	»
Fernando (S.)	5.005	»	»	»	»	»	5.005	340.251	10.207	53	»	»
Fraternidad 1.ª	5.128	»	»	»	»	»	5.128	345.850	10.375	50	»	»
Fraternidad 2.ª	4.073	»	»	»	»	»	4.073	283.592	8.501	76	»	»
Florentina (Sta.)	1.769	989	»	»	»	»	2.758	191.255	5.737	63	»	»
Gil (S.)	8.726	»	»	»	»	»	8.726	595.487	17.864	61	»	»
Hermanos 3.º	16.034	»	»	»	»	»	16.034	1.094.087	32.822	61	»	»
Iberia.	1.301	»	»	»	»	»	1.301	92.543	2.776	29	»	»
Isidro (S.)	3.859	»	»	15.271	5.527	»	24.657	1.658.803	49.764	9	»	»
Iluro.	11.619	»	208	»	»	»	11.827	801.931	23.608	77	449	28
Ignacio (S.)	8.378	»	»	36.500	9.796	»	54.674	3.624.054	108.871	62	»	»
Juan Bautista 1.º (S.)	12.887	»	»	»	»	»	12.887	880.925	26.427	75	»	»
Juan Bautista 2.º (S.)	4.852	134	»	»	»	»	4.986	326.002	9.780	6	»	»
Joaquin (S.)	1.161	»	»	»	»	»	1.161	80.570	2.417	10	»	»
José (S.)	2.995	»	»	»	»	»	2.995	203.719	6.111	57	»	»
Justina (Sta.)	5.074	»	»	»	»	»	5.074	351.659	10.549	77	»	»
Mercedes.	3.334	1.406	»	»	»	»	4.743	316.904	9.507	12	»	»
Miguel (S.)	2.781	»	»	»	»	»	2.781	187.109	5.613	27	»	»
Orcelitana.	17.511	»	»	»	»	»	17.511	1.182.020	35.460	60	»	»
Paraiso.	7.247	»	»	»	»	»	7.247	493.544	14.806	52	»	»
Purísima Concepcion.	7.775	801	»	»	»	»	8.576	577.979	17.339	37	»	»
Pedro (S.)	8.328	»	»	»	»	»	8.328	568.050	17.041	50	»	»
Paz.	2.570	629	»	»	»	»	3.199	219.349	6.580	47	»	»
Prosperidad.	4.166	»	»	»	»	»	4.166	282.858	8.485	74	»	»
Policarpo (S.)	498	»	»	»	»	»	498	35.191	1.055	73	»	»
Rafael.	3.190	»	»	»	»	»	3.190	220.841	6.625	23	»	»
Rosario (El)	5.899	»	»	»	»	»	5.899	398.449	11.953	47	»	»
Ramon (S.)	1.152	»	»	»	»	»	1.152	78.830	2.364	90	»	»
Sol 2.º	17.354	»	»	»	»	»	17.354	1.165.102	34.955	6	»	»
Soledad.	2.813	1.964	»	»	»	»	4.777	322.119	9.663	57	»	»
Trinidad Rentero.	4.354	»	»	»	»	»	4.354	298.804	8.964	12	»	»
Trinidad Poecilgas.	1.774	»	»	»	»	»	1.774	125.182	5.755	46	»	»
Trugillo.	7.427	»	»	»	»	»	7.427	500.644	15.019	32	»	»
Union.	2.626	415	»	»	»	»	3.041	207.902	6.237	6	»	»
Union del Bael.	4.797	1.764	»	»	»	»	6.561	446.181	13.585	45	»	»
Verdad.	2.869	»	»	»	»	»	2.869	196.932	5.907	96	»	»
Vigilante.	4.025	»	»	»	»	»	4.025	273.908	8.217	24	»	»
Vicente.	4.131	»	»	»	»	»	4.131	284.420	8.532	60	»	»
Virgen de los Llanos.	446	»	»	»	»	»	446	50.774	923	22	»	»
De otros distritos.												
Union Beal, Mazarron.	145	»	»	»	»	»	145	10.440	313	20	»	»
Dolorosa de Lorca, id.	325	»	»	»	»	»	325	23.725	711	75	»	»
2.º S. Ignacio, id.	1.949	»	»	»	»	»	1.949	129.506	3.885	18	»	»
Buena Fé, Lorca.	341	»	»	»	»	»	341	21.424	654	72	»	»
	327.652	15.433	585	51.771	15.323	»	410.764	27.830.068	833.638	44	1.263	60

CANTIDADES de minerales y metales que han entrado en el Distrito de Cartagena en el año de 1861, procedentes de varios puntos del Reino y del Extranjero.

PUNTOS DE LA PROCEDENCIA.	Plomo ar-	Idem	Perdigo-	Cobre	Mer-	Alum-	mineral	Tierras	Mineral	Carbon	Idem	Idem	VALOR.	3 por 100 satisfecho en los puntos de su salida.	3 por 100 satisfecho en este distrito.	3 por 100 satisfecho por pasar á beneficiarse á este distrito.
	gentífero.	dulce.	nes.	en torales.	curio.	bre.	plomizo.	lavadas.	cobrizo.	cok.	fuerte.	fuerte para des- platar.				
	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Reales.	Rs. Cént.	Rs. Cént.	Rs. Cént.
Almería..	70	»	2600	»	»	»	»	»	»	»	»	»	182000	5460	»	»
Id.	75	»	»	109	»	»	»	»	»	»	»	»	8175	245—25	»	»
Barcelona.	70	»	50	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3500	105	»	»
Cárdena.	65	229	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	14885	446—55	»	»
Garrucha.	71	1061	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	75331	2259—93	»	»
Guarroman.	65	»	1596	»	»	»	»	»	»	»	»	»	103740	3112—20	»	»
Lorca.	64	541	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	21824	»	654—72	»
Mazarron.	70	2850	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	199500	»	4397—40	1587—60
Id.	40	»	»	»	»	225	»	»	»	»	»	»	9000	270	»	»
Id.	20	»	»	»	»	»	11402	»	»	»	»	»	228040	»	»	6841—20
Id.	4	»	»	»	»	»	»	2500	»	»	»	»	10000	»	»	300
Orihuela.	500	»	»	»	8—80	»	»	»	»	»	»	»	2640	79—20	»	»
Id.	10	»	»	»	»	»	»	»	2800	»	»	»	28000	840	»	»
Sevilla.	70	3—50	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	255	7—5	»	»
Id.	40	»	»	»	»	»	7946	»	»	»	»	»	317840	»	»	9535—20
Id.	500	»	»	»	114	»	»	»	»	»	»	»	34200	1026	»	»
Estranjero.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Newcastel.	13	»	»	»	»	»	»	»	»	846521	»	»	11004773	»	»	»
Id.	10	»	»	»	»	»	»	»	»	»	184615	»	1846150	»	»	»
Id.	10	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	34575	345750	»	»	»
	4484—50	4246	109	114	8—80	225	19348	2500	2800	846521	184615	34575	14435583	15851—18	5052—12	18264

RESUMEN GENERAL

de lo ingresado en el Tesoro por el ramo de minería en el Distrito de Cartagena y por el año de 1861.

	Ingresado en el Tesoro.
	Rs. Cént.
Por el derecho del 3 por 100 de 410.179 quintales de plomo que lo han satisfecho en este Distrito deducidos ya los 585 quintales que han salido sin satisfacerlo.	833638—44
Cobrado demás por efecto de una equivocacion involuntaria.	54—94
Por el 3 por 100 de 23.347 marcos, 847 milésimas de plata que contenian los plomos extraidos de este Distrito.	126781—62
Por el 3 por 100 de 6.499 marcos de plata en pasta que se han exportado, habiendo tenido la ley de 11 dineros 18 granos, 11 ds. 22 granos y 11 ds. 23 granos.	35289—80
Por el derecho de superficie cobrado.	85204—50
Por el 3 por 100 de 481 quintales de azufre que han salido por este Distrito procedentes de dichos.	232—4
Por el 3 por 100 de 5.595 quintales de mineral cobrizo que se han exportado procedentes de este Distrito y del de Orihuela.	1670—64
Por el 3 por 100 de 4.500 quintales de mineral piritoso que han salido de este Distrito con una ley de 1 y el 2 por 100 de plomo.	508—41
Por el derecho de Aduanas de 846.521 quintales de carbon cok importado del extranjero á 2 rs. 10 cénts. quintal.	1777694—10
Por el derecho de Aduanas de 184.615 quintales de carbon fuerte importado del extranjero á 2 rs. 10 cénts. quintal.	587691—50
Por el derecho de Aduanas de 34.575 quintales de carbon fuerte para la desplatacion á 1,40 rs. quintal.	48405
Por la contribucion del subsidio impuesta sobre las fábricas de fundicion.	23981—59
Por las guias de exportacion y circulacion espedidas á 1 real una.	554
Por las tornas-guias.	54
Total.	5321721—58

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

RESEÑA

SOBRE

LA HISTORIA, LA ADMINISTRACION Y LA PRODUCCION DE LAS MINAS DE ALMADEN Y ALMADENEJOS.

(CONTINUACION.)

CAPITULO VI.

CRIADEROS DE AZOGUE DE LA CHINA.—AUSTRIA.—BAVIERA RHINIANA.—TURQUÍA EUROPEA.—ESPAÑA.—HUANCAMELICA.—CRIADEROS DE LA AMÉRICA ESPAÑOLA.—NUEVO ALMADEN.—ORIGEN Y VICISITUDES DE ESTA MINA.—CENTROS DE PRODUCCION EN CALIFORNIA.—DESCRIPCION DE LOS CRIADEROS Y RENDIMIENTO DE SUS MINERALES.—EXPORTACION DE AZOGUE DE CALIFORNIA.—PRECIOS DEL AZOGUE.—PRODUCCION DE CALIFORNIA EN 1861.—SITUACION CRITICA DE NUESTRO ALMADEN.—PRODUCCION GENERAL DE AZOGUE.—PRODUCCION DE LA MINA DE ALMADEN Y ALMADENEJOS.—BIBLIOGRAFIA.

La produccion general de azogue está circunscrita hoy día á un limitado número de criaderos. El primero de ellos, acaso por su antigüedad, es sin duda el de la China oculto entre la Tomo XIII. N.º 295. (1.º de Setiembre de 1862). 31

nebulosa historia de aquel imperio y destinado al consumo de aquellas vastas y desconocidas regiones. Si en alguna época se ha tratado de establecer relaciones con la China para el comercio del azogue, el éxito ha sido siempre infructuoso, ya por las circunstancias políticas de aquel imperio, ya por el carácter receloso y poco noble de los traficantes chinos. En el siglo XVII. en que las minas argentíferas de Méjico y del Perú reclamaban del gobierno español la remision de grandes cantidades de mercurio y en que el desordenado régimen de nuestras minas de Almaden, ó los intereses de sus arrendatarios, no permitian el cumplimiento de aquella demanda, se intentó llevar á cabo con la China un comercio de azogue y en 1609, llegaron de este imperio algunas cantidades, si bien insignificantes, del metal reclamado. Escaso tiempo duraron estas importaciones que iban haciendo infructuosas el impulso, aunque lento, de nuestras minas y el excesivo precio del azogue chino. Renováronse, sin embargo, esta clase de relaciones con la China en 1781, pero el fraude y la proverbial mala fé de los vendedores hizo fracasar esta nueva tentativa de importacion (1).

La cifra á que puede ascender la produccion de azogue en el celeste imperio no es de todo punto desconocida; sabemos tan solo que si en algun tiempo bastaba á satisfacer las necesidades del consumo, hoy día es insuficiente y el comercio chino acude á proveerse de este artículo á las minas del nuevo continente (2).

Los centros principales de la produccion de azogue fueron en Europa durante mucho tiempo nuestras minas de Almaden y las de Idria en Carinthia estas últimas se cree que han sido descubiertas á mediados del siglo XV, explotándose desde entonces sin interrupcion. Despues de la conquista de la república veneciana por el Emperador Napoleon, pasaron estas minas al dominio del Austria, aumentando sus productos en la enorme pro-

(1) NARCÉS TARASSENKO.—*De l'or et de l'argent*. Paris 1856.

(2) En 1856 se han exportado de California con destino á la China 3209 francos de azogue. *Annuaire de l'économie politique*, etc. 1858.

porcion de 65 por 100. Su produccion anual puede calcularse en 200.000 kilógramos próximamente. Estas minas proveyeron tambien al gobierno español en las circunstancias críticas porque atravesó el establecimiento de Almaden hasta principios del siglo actual.

Existen en Austria otros puntos de produccion de azogue: la Hungría que suministra anualmente sobre 800 kilógramos y la Transilvania que en el mismo tiempo arroja al mercado 4.600 kilógramos. La cantidad total de azogue producida por el Austria, la calculan algunos autores en 245.550 kilógramos. Los datos oficiales correspondientes al año de 1856 reducen esta cifra á 177.008 kilógramos.

En las demás regiones de Europa se explota el mercurio en pequeñas cantidades: mencionaremos tan solo la Baviera rhiniana que concurre anualmente con 4.900 kilógramos.

La Turquía europea presenta tambien criaderos de esta naturaleza que permanecerán improductivos mientras la civilizacion de sus habitantes no reclame su beneficio.

En 1850 anunció una publicacion el descubrimiento de minerales de azogue en Toscana, y en 1853 lo hizo otra en Oporto sin que de uno ni de otro tengamos mas conocimiento (1).

En España, despues de las Minas de Almaden y Almadenejos que ha sido objeto de nuestro estudio, son muy raros los criaderos de azogue descubiertos y mas todavia los que son susceptibles de un beneficio lucrativo. Existe el cinabrio en Usagre; en Arrieta (Navarra) y Collado de la Plata (Teruel) asociado á minerales de cobre; en Arive; Garralda; valles de Erro y Aezcoa (Navarra); en Mieres (Oviedo) asociado al carbon de piedra, etc. (2).

La produccion de azogue en España, escepcion hecha de la correspondiente á la Mina de Almaden y Almadenejos, fue en 1860 de 40.400 kilógramos correspondientes 40.000 á la pro-

(1) NARCÉS TARASSENKO.—Obra citada.

(2) *Revista Minera*: tomos 1.º, pág. 157; 2.º, pág. 313; 3.º, pág. 606; 6.º, pág. 48.

vincia de Oviedo y 400 á la de Alicante. Su producto total, comprendiendo las citadas minas fue en el mismo año, de 778.433 kilógramos. (1).

Pasando del antiguo al nuevo continente registraremos en primer lugar las minas de Huancavelica en el Perú. Estas minas, que los Incas explotaron para los mismos usos á que destinaban los romanos el cinabrio sisaponense, fueron restauradas en 1570 por el gobierno español, reservándose desde entonces el derecho esclusivo de su explotacion. El azogue que producian anualmente variaba de 179.200 á 268.800 kils. siendo el máximo conocido de 536.436 kils. Allí, como en nuestro Almaden, no faltaban comisionados régios que haciendo ostentacion de un celo exagerado, trataban de dar mayor impulso á la produccion sin cuidarse de los medios empleados, ni de las consecuencias á que inevitablemente se esponian. ¡Delegacion funesta cuyo origen puede desentrañarse en la inconveniencia de la accion directa de un gobierno sobre una industria de índole esencialmente privada y cuyas reminiscencias se tocan todavia en nuestros tiempos! El comisionado régio de las minas de Huancavelica deseando probar la influencia de sus disposiciones con la cifra de los rendimientos, acordó proceder al arranque de las columnas ó pilares de mineral que sostenian las escavaciones de aquella mina, á pesar de la inconveniencia del daño y de las advertencias de los mineros indígenas. Fruto de estas órdenes imprudentes fué la ruina de todos los trabajos en 1770, época en que las Minas de Almaden se hallaban sufriendo todavia las consecuencias de su inundacion, resultando de aquí el contrato que el gobierno español hizo en 1784 con el Austria comprometiéndose esta á proveerle de 552.000 kils. de azogue anuales al precio de 22 rs. 80 cénts. kil. (1048 rs. 80 cénts. quintal castellano) (2).

(1) Memoria de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio.—Madrid 1861.

(2) HUMBOLDT. *Ensayos politicos sobre el reino de la Nueva España*, tomo III.

La explotacion de estas minas quedó desde el año de 1795 á merced de los rebuscadores indios, con la espresa condicion de que todo el azogue producido fuese vendido á la corona á un precio determinado, lo cual no fué obstáculo al aumento progresivo de la produccion, llegando en el año de 1800 á 147.330 kils. que procedian de los numerosos afloramientos de mineral de azogue situados en *Sillacasa*, cerca de Huancavelica. El producto de estas minas puede apreciarse en 92.000 kils. al año próximamente.

El Baron de Humboldt, que en 1802 ha reconocido personalmente los antiguos dominios españoles en América, indica con toda precision los puntos en que ha encontrado minerales de azogue y cita pruebas en apoyo de su riqueza. El mismo autor dice que la causa de no explotarse en América toda la cantidad de azogue que aquel pais necesitaba, consistia en la costumbre que habia de recibirle de Europa. Las perseverantes investigaciones hechas por este sábio durante el reinado de Carlos IV, demuestran que pocos paises ofrecen tantos indicios de la existencia de criaderos de azogue como Méjico, Perú y Nueva Granada, citándose entre estos criaderos los de *Gigante*, cerca de Guanajuato; en el *Rincon de Centeno*, cerca de Querétaro; en las cercanias de *Temascaltepec*, en *Durasno*; en *Sierra de Pinos* y otros puntos en el departamento de S. Luis de Potosí; en *Melilla*; en el de Zacatecas y en el *Doctor*, en el departamento de Querétaro. Algunos de estos descubrimientos fueron confirmados en recientes publicaciones científicas; pero este índice mineralógico será estéril para la industria ínterin no se modifiquen las circunstancias políticas y económicas de aquellas vastas regiones.

Despues de la anexion á los Estados-Unidos del territorio de la California, pais desierto y hasta entoces improductivo, se dedicaron sus nuevos habitantes á la explotacion de las minas, descubriendo en 1850, á 27 kilómetros de la principal ciudad de California y de un excelente puerto, un rico y abundante criadero de azogue que, con un énfasis hasta ahora no desmentido denominaron Nuevo Almaden. Esta mina está situada en el condado de Sta. Clara á 12 millas de la ciudad de S. José é

inmediata á la de S. Francisco. Los grandes trabajos de explotación y de beneficio, llevados á cabo en un corto número de años han hecho del Almaden americano uno de los centros mineralúrgicos mas importantes de la California.

Creyendo de sumo interés para España todo lo que se refiriera á las Minas de azogue de California damos á continuación un extracto de lo que sobre este particular encierra una publicación reciente (1).

«La tradición de estas minas (Nuevo Almaden) dice Mr. Laur parecia perdida cuando un español D. Andrés Castellero colono del valle de S. José, denunció á un alcalde el descubrimiento que acababa de hacer, dándole la posesion de ellas segun las prescripciones de la ley española. La mina tomo entonces el nombre de Sta. Clara. (1845)»

«Entonces empezó la explotación. Los minerales, de una gran riqueza, rendian en algunos casos 60 por 100 de azogue; pero estos primeros mineros carecian de elementos para el trabajo, el cinabrio se destilaba en cañones de fusil, la producción ascendia al año á un reducido número de quintales y D. Andrés Castellero vendió su mina á una poderosa casa mejicana; (1848).

«Los trabajos ya practicados y las escavaciones del tiempo de los indios que se habian desatorado, demostraban la riqueza del criadero. Empeñóse entonces su explotación en grande

(1) *De la production des métaux précieux en Californie*, par P. LAUR. Paris 1862.

Esta memoria ha sido escrita á consecuencia de la comision conferida al ingeniero del cuerpo imperial de minas L. Laur por el Ministro de Obras públicas para que pasase á California á reconocer la importancia de los nuevos criaderos de plata allí descubiertos. El interés de España en conocer todos los pormenores de la minería californiana es incomparablemente mayor que el de Francia; y sin embargo todavia no hemos procurado averiguar nada por nosotros, teniéndonos que contentar con las noticias que nos suministran los extranjeros; Como si nuestro comercio de azogues fuese una cosa insignificante!

escala y la mina dejó su antiguo nombre de Sta. Clara por el de Nuevo Almaden bajo el cual se intentaba anunciar su importancia futura. Los trabajos de la mina, el establecimiento de caminos, la construcción de fábrica, etc., fueron llevados á cabo con gran actividad y ya en el año de 1853 el Nuevo Almaden habia esportado para Méjico, China y Europa 650.000 kils. de mercurio.»

«La producción aumentaba incesantemente; la explotación producía crecidos beneficios cuando la propiedad de la mina fue disputada á sus propietarios acusados de espoliadores. La parte autora fue en este caso el mismo gobierno de los Estados Unidos, alegando un fraude y la falsificación de escrituras en los títulos primitivos de la concesion. Se pronunció el secuestro de la mina y todos los trabajos se suspendieron. El precio del azogue que desde 1852 á 1858 habia descendido una tercera parte en todos los mercados del mundo á consecuencia del rápido aumento en la producción, volvió á recobrar al momento su valor primitivo. Este pleito, notable sobre todo por las enormes sumas que ha costado á los concesionarios, acaba de fallarse. El 21 de Enero de 1861, el Tribunal de S. Francisco ha declarado infundada la acción intentada por el gobierno federal mandando levantar el secuestro y permitiendo la continuación de los trabajos.»

«Desde el momento en que fue conocida la importancia de esta mina se habia buscado el cinabrio por todas partes en las montañas vecinas, encontrándose ricos y abundantes minerales cuya explotación se hacia sin utilidad alguna á causa de la poderosa concurrencia del Nuevo Almaden; pero la suspensión forzosa impuesta á esta mina durante tres años próximamente, elevando el precio del producto y dejando sin trabajo un gran número de obreros, hizo que estas explotaciones secundarias se reconstruyesen y consolidasen. Existen hoy dia en California cuatro centros de producción de azogue: Nuevo Almaden, Nueva Idria, Enriqueta y Guadalupe.»

«El criadero del Nuevo Almaden consiste en un filon muy irregular en su potencia, constituido por la cal, el hierro espático, cuarzo, piritas de hierro y de cobre y cinabrio. Este

último aparece en gran riqueza y abundancia en una estension, en direccion del criadero, de 60 met. próximamente. Fuera de este limite el mineral empobrece y los trabajos no siguen en su aprovechamiento. En profundidad presenta el cinabrio una gran continuidad en riqueza y abundancia: la explotacion se estiende en este sentido y alcanza ya unos 110 met. en el sentido de la inclinacion del criadero (45° próximamente). El criadero está constituido en toda su estension mas bien por grandes cavidades unidas entre sí por estrechuras, que por una hendidura propia de los filones ordinarios, el espesor ó potencia de los minerales varía por consiguiente de 1 á 28 metros.»

«Dichas cavidades están rellenas de cinabrio de una riqueza estremada. En la parte mas profunda de los trabajos, en la *labor de la Ardilla*, la explotacion de una de estas masas habia producido un espacio de 12 metros de ancho, 40 de largo y 20 de altura.»

«La explotacion actual se concreta á la estraccion de minerales cuyo rendimiento esceda, en el beneficio de 3 á 4 por 100.»

«El producto medio de azogue de todos los minerales tratados ha variado segun los años, de 18,50 á 22 por 100 ordinariamente se fija en 20 por 100; la ley real es seguramente mucho mas elevada.»

«Tomando por riqueza mínima el rendimiento de 18 por 100 la mina puede, con el trabajo ordinario, surtir á las fábricas actuales, es decir, entregar 662 toneladas de mineral al mes con un total de 80 á 85 obreros de todas clases (1). Los medios de estraccion, de ventilacion y desagüe están tan ampliamente establecidos y es tan grande el número de sitios de arranque disponibles, que podria duplicarse esta produccion inmediatamente.»

«Comparando el peso total de azogue producido en la pro-

(1) ¿Compárese este número con el total de obreros invertidos en cualquiera de las dependencias de nuestro Establecimiento de Almaden?

fundidad de la mina, desde el origen de la explotacion actual, se ve que cada metro de profundidad en el criadero produjo 64.000 kils. de mercurio metálico. Esta relacion podria modificarse en lo futuro, pero hasta ahora nada indica que deba disminuir.»

«La explotacion se verifica hoy dia sirviéndose de un socavon superior á cuyo nivel se elevan los minerales por medio de pozos y malacates de caballerias. Otro socavon de desagüe, abierto al pie de la colina, llegará á cortar al criadero en profundidad, permitiendo la conduccion de los minerales hasta el pie de los hornos. Este socavon prepara la explotacion de una parte del criadero aun intacta y en una altura de 89 metros segun la inclinacion.»

«La fábrica comprende 16 hornos de reduccion en los que se puede beneficiar, de cinco en cinco dias, 41.400 kils. de minerales. Su produccion mensual puede ser, por lo tanto, de 207.000 kils. pero la que corresponde al beneficio es de 2.500 á 3.000 frascos de azogue, de 34,5 kils. cada uno y la anual total de 900.000 kils. próximamente (1).»

«Despues del Nuevo Almaden, Enriqueta es el centro de produccion mas importante.»

«Esta mina ha sido abierta en Setiembre de 1859, sobre un afloramiento de cinabrio encontrado á 8 kilómetros al N. O. del Nuevo Almaden y situado en la misma colina. Se ha demostrado por medio de investigaciones recientes que el mineral de azogue existe casi sin interrupcion entre estas dos explotaciones.»

«Los primeros trabajos en la mina Enriqueta dieron un rico depósito de minerales, de modo que al momento se construyó una fábrica de beneficio y á fines de 1860 la produccion total desde su origen se elevaba á 375.000 kils.»

«El criadero explotado en la Enriqueta tiene la misma forma que el del Nuevo Almaden: su inclinacion es de 70° al horizonte.

(1) Si pudiesen sostenerse en actividad todos los hornos de la fábrica la produccion anual seria de mas de 1.200.000 kils.

La masa que constituye el relleno está formada por el carbonato de cal, el hierro espático, hidratos (amarillos) de óxido férrico, sílice (variedad de ágata), en pequeña proporción, pirritas de hierro y de cobre, el todo mezclado de cinabrio. Tanto las gangas como el mineral aparecen frecuentemente manchadas de aceites betuminosos. El mineral de azogue forma de preferencia, por la parte del pendiente, una faja bastante continua y de una potencia variable de 1 á 3 y 4 mets. Cuando la ganga que la rodea es arenosa ó de óxido férrico, estos minerales se condensan en una masa de cinabrio puro, algunos de estos riñones han pesado 300 y 400 kils. La cal carbonatada parece ser una ganga estéril, los ocreos amarillos se encuentran con abundancia á la inmediación de las zonas de gran riqueza.»

«La explotación produce dos clases de minerales: una de *gruaso* que se envía desde luego á los hornos y rinde de 18 á 20 por 100 de azogue, y la otra de tierras que se someten á una preparación mecánica ligera y produce 7 por 100 de metal.»

«La mina ocupa actualmente (Diciembre de 1860) 92 trabajadores de todas clases: produce al mes, término medio, 248.400 kils. de minerales que rinden 29.552 kils. de mercurio ó sea 12,55 por 100.»

«Los trabajos de la mina, consagrados casi exclusivamente á la explotación de un gran depósito de minerales inmediato á la superficie, son poco estensos para juzgar sobre la marcha, dirección y profundidad del criadero, pero sus circunstancias de riqueza serán análogas probablemente á las del criadero del Nuevo Almaden y su importancia futura en la producción no será tal vez menor que la de esta última.»

«La fábrica de la *Enriqueta*, construida al pie de la mina, ha tratado hasta ahora sus minerales valiéndose de la cal y en retortas de hierro colado, análogas á las que se emplean para la fabricación del gas. Este sistema, excelente bajo el punto de vista del rendimiento en azogue, es muy oneroso por el gran consumo de combustible, y deplorable por la influencia de los vapores mercuriales sobre la salud de los trabajadores. Estos hornos serán sustituidos muy pronto por los usados en Nuevo Almaden.»

«El costo á que sale el azogue en la mina *Enriqueta* es de 2 fr. 55 cénts. kil.» (1)

«Las explotaciones de Nueva Idria y Guadalupe son muy recientes y tienen solo una importancia secundaria con respecto á las del Nuevo Almaden y *Enriqueta*. La primera de aquellas produce actualmente 18.112 kils. al mes término medio, los minerales rinden 11 por 100.»

«La explotación de Guadalupe abierta en el fondo de un valle, está entorpecida constantemente por las aguas que la invaden en toda su corrida y por las dificultades de la ventilación. Los trabajos son poco estensos. Los minerales contienen de 9 á 10 por 100 de azogue y la producción mensual se eleva á 5.175 kils.»

«El descubrimiento de azogue en California data, pues del año de 1845; pero la explotación por compañías formales y con capitales suficientes asciende tan solo á 1848. Los trabajos llevados á cabo en el interior de las minas y las investigaciones exteriores revelan la existencia de minerales de una gran riqueza. El cinabrio se presenta en numerosos puntos de la superficie en las colinas del Coast Ranga, entre los valles de Santa Cruz y Santa Clara. Es probable que algunos de estos afloramientos sean los crestones de depósitos interiores tan importantes acaso como los que existen en explotación.»

«La riqueza en azogue de los nuevos minerales exceda, por otra parte á la reconocida hasta ahora en las explotaciones de origen antiguo. Los minerales del Almaden español producen 10 por 100 de su peso de azogue (2); los del Nuevo Almaden rin-

(1) En 1853 se pagaba á los obreros de 50 á 60 francos de jornal; en 1859 época de la suspensión de los trabajos, á 37 francos y hoy día á 29 fr. 80 cénts. por un trabajo de 8 horas.

(2) Deducir la ley absoluta de los minerales por su rendimiento en el beneficio, como lo hace M. Laur es un error considerable. Lo es también el rendimiento que se supone á los minerales de Almaden. Segun el Estado que acompaña á esta *Noticia* dicho rendimiento es de 7,352 y segun los resultados presentados en nuestra Memoria, publicada de Real orden de 6,38.

den 18 á 22 por 100. En la Idria de Carinthia, se obtiene como máximum, 2,5 por 100, en la Idria de California el 9,5 por 100. El producto de las explotaciones del Palatinado y de Toscana no llega á 1,5 por 100: este producto es de 12 y 9 por 100 en la mina Enriqueta y Guadalupe. La produccion del azogue adquiriria por consiguiente, un desarrollo mas importante en California que en Europa. Apenas se ha inaugurado esta produccion en el año de 1852, y ya en el corriente escederá probablemente á la de todas las antiguas minas reunidas. Se puede tomar una idea de su desarrollo é importancia por el siguiente estado que espresa las cantidades de azogue esportado de California desde 1852 á 1862:»

AÑOS.	Kilógramos.	Observaciones.
1853	648.600	Produccion esclusiva del Nuevo Almaden.
1854	725.223	
1855	937.192	Produccion de Nuevo Almaden y Nueva Idria.
1856	819.050	
1857	940.539	Secuestro del Nuevo Almaden.
1858	832.554	
1859	117.265	Produccion esclusiva de Enriqueta. Nueva Idria y Guadalupe.
1860	525.506	

«Esta cantidad de azogue se ha distribuido del modo siguiente, con corta diferencia:

Méjico, por S. Blás y Mazatlan.	2.760.000
Perú y Chile.	1.300.000
China.	4.060.000
Estados- Unidos, Nueva York.	580.000
Australia y diversos.	14.000
Total.	5.544.000

«A este total debe agregarse el consumo en California que se provee de sus nuevas minas, y que asciende próximamente á 150.000 kils. al año, ó sea en todo el espresado periódico de 8 años á 1.040.000; lo que arroja para la cantidad de azogue producida por las nuevas minas la suma de 6.384.000 kilógramos.»

«Poco tiempo despues de haber puesto en actividad la fábrica de beneficio del Nuevo Almaden, el azogue se pagaba en San Francisco á 4 francos 50 c. kil.; este precio imposibilitaba toda concurrencia, el metal extranjero cesó de llegar y los precios se declararon en alza. Estos precios eran de 5 fr. 60 c. en 1855 y oscilaban entre 5 y 5,10 c. en la época del secuestro de las minas del Nuevo Almaden: entonces ascendieron á 6,40 fr. hasta el fallo del tribunal de S. Francisco que produjo su descenso á 4,90 y 5 fr. Estos precios son los del azogue destinado á la esportacion; para el consumo interior, siendo imposible toda competencia, se sostiene con un exceso de 0,60 á 0,70 c. por kilógramo.»

«Tomando por base los resultados obtenidos en cada una de las cuatro fábricas actuales durante el año último de su trabajo, la produccion total para 1861 seria la siguiente:

Nuevo Almaden.	900.000 kil.
Enriqueta.	230.000 »
Nueva Idria.	150.000 »
Guadalupe.	90.000 »
Total.	1.370.000 kil.

«Esta produccion, que se aproxima ya á la que se atribuye á las antiguas explotaciones de azogue de todas las demas partes del globo, aumentará todavia y no tendrá probablemente otro límite que el que le imponga el consumo de este metal.»

Esta produccion, decimos nosotros, que en tan corto periodo ha adquirido tan considerablemente vuelo, viene á lanzar el grito de alarma á las minas similares del viejo mundo. Cesaron ya, para no reproducirse en la historia de la industria aquellos tiempos en que las minas de Almaden especialmente y algun tanto

las de Idria y Huancavelica surtian con un monopolio arrogante los mercados de América. La naturaleza, que parece fijar con la distribución de sus productos las leyes de la industria, había señalado en el invariable derrotero de la humanidad el día en que debía cesar ese monopolio. Ese día ha llegado ya divisándose sus fulgentes resplandores en el extremo occidental de un continente virgen. Su luz, apenas iniciada en el horizonte de la industria, parece eclipsar el futuro brillo y la gloria secular de nuestra antigua y *codiciada joya* de Almaden; joya amenazada de un demérito considerable é inminente sino se refunde en el crisol de los adelantos modernos y no se reconstruye á la sombra de las verdaderas prescripciones económico-industriales. Pero no; no podemos admitir, no podemos soñar siquiera que ante la terrible y amenazadora competencia que surge en los mercados de Europa continúe nuestro gobierno con el mismo régimen que impera en las Minas de Almaden; no podemos aceptar que en la organización de sus dependencias continúen rigiendo por más tiempo los gastados y embarazosos resortes de añejas y estériles instituciones; no podemos creer, en fin, que el deseo de conservar una finca y con ella algunos elevados puestos de la administración pública, sea suficiente para prescindir de las reformas que demanda y continúe ocultándose con el desacreditado ropaje de la dirección superior del Estado una especulación tal vez ruinosa, cuyos resultados económicos no se esponen jamás á la consideración pública temerosos de evitar una sanción de nuestras doctrinas, un reproche universal y una condenación de nuestros arraigados hábitos.

Resumiendo los datos que dejamos consignados, la producción total de azogue asciende, próximamente, á 2.500.000 kils. distribuidos del modo siguiente:

España.	778.453 kil.
Resto de Europa.	269.567 »
Perú.	92.000 »
California.	1.370.000 »
Total.	2.500.000 kil.

Mr. Whitney supone la producción de este metal de 1.904.280 kils. distribuidos del modo siguiente:

España.	1.135.500
Austria.	226.700
Perú.	90.680
Estados- Unidos.	453.400

Total. 1.904.280

Este total deducido para 1854 es evidentemente inferior á la realidad, por el contrario, la cifra deducida en 1855 por Mr. Narcés Tarassenko en su citada obra que señala 3.489.590 kils. para la producción general de azogue es notablemente exagerada. Esta producción se distribuye del modo siguiente:

España.	1.964.470 kil.
Austria y Baviera.	250.460 »
Perú.	294.660 »
California.	980.000 »

Total. 3.489.590 kil.

El Sr. Molero en su interesante *Memoria sobre azogues*, fija esta producción en 2.281.600 kils. distribuidas en los centros de producciones siguientes:

España.	870.780
Resto de Europa.	339.020
Perú.	151.800
California.	920.000

Total. 2.281.600

El consumo total del globo era en 1800 según Mr. Heron de Villefosse, de 1.767.690 kils. el Sr. Molero, en su indicada obra, le fija en 1.771.690 kils., cifra, en nuestro concepto, algo inferior á la realidad.

(Se continuará.)

EL VALLE DE LAS ALPUJARRAS.

Con el nombre *Scenery, Scieuce and Aart*, y como extracto del libro de memorias de un ingeniero de minas y geólogo, se publicó en Londres en 1854 un curioso viaje científico y pintoresco por algunos puntos de Europa, Africa y América, del que cerca de la tercera parte está dedicada á España. Se halla escrito por el distinguido profesor D. T. Ansted, á cuya fecunda pluma se deben algunas obras notables sobre geología elemental y práctica, principalmente escritas con destino á la enseñanza. Entre los capítulos de aquel libro referentes á nuestro país hay uno que se titula *El valle de las Alpujarras, ultimo baluarte de los Moros en Europa*, tan interesante á mi juicio que no he vacilado en ofrecer su traducción á los lectores de la *Revista*, aunque acobardado por la dificultad que á mi mediano conocimiento de la lengua inglesa ha ofrecido en muchos parajes el estilo ya familiar y festivo, ya elevado, y siempre singularmente expresivo del autor. Para los que conocen las provincias de Granada y Almería no dudo que este fragmento sea de gustosa lectura si pueden prescindir de mi incorrección de lenguaje. Yo no he visitado aquella comarca, y estoy privado del placer que experimentaría viendo espuestos y esplicados accidentes geológicos y geográficos, cuya vista por lo menos me fuera familiar, por un escritor á quien he tenido el gusto de tratar personalmente, y de cuyo ingenioso y concienzudo espíritu de observación tengo inequívocas pruebas.

Muchos de los lectores de la *Revista* conocerán ocularmente el interesante cantón minero de las Alpujarras, y

todos las numerosas noticias y descripciones que acerca de la producción, naturaleza y vicisitudes de sus minas se han publicado por ingenieros del Cuerpo, y que reunidas bastan para dar un conocimiento completo de aquella localidad: eso me excusa de adicionar esta versión con notas que ninguna novedad ofrecerían: pero sí recordaré á los que lean este escrito ú otro propiamente minero, debido á la misma pluma, que bajo el epigrafe de la *Sierra de Gador* tradujo y publicó nuestro diligente y malogrado compañero D. Antonio A. de Linera en el tomo 8.º de esta *Revista* (p. 105), el cual es oportuno complemento del actual.

La hermosa cadena de montañas llamada *Sierra Nevada* limita al mediodía la celebrada y rica *vega* de Granada corriendo, accidentada por algunos anchos y profundos valles, y bajo varios nombres, hácia el Este hasta la costa cerca de Cartagena y también muy considerablemente hácia el Oeste. La zona que se extiende entre ella y el Mediterráneo, cuya longitud es de 60 millas y el ancho de 50 á 40, lleva hace algunos siglos el nombre de *Las Alpujarras* ó *tierra de pastos*, (1) y encierra un grande interés histórico como último refugio que fué de los moros en Europa, cuando llevada á término la conquista de Granada se les permitió todavía vivir en ella, no siendo espulsados hasta principios del siglo XVII, con inicua violación de los convenios que con ellos se habían asentado. Entonces fueron acosados de breña en breña por Felipe III, tratados mas como bestias bravías que como el desventurado resto de un pueblo civilizado y culto, al que la Europa debe el gérmen de su mas bella arquitectura y algunas construcciones cuya riqueza de decoración, originalidad y elegancia nadie ha podido superar. Como

(1) Su etimología segun Jurif Aledrix y Conde es *Al-Bug-Schara*, sierras de yerba ó de pastos.—(diccionario Geog. de D. Pascual Madoz.)

puede suponerse, esa comarca conserva aun muchos restos curiosos é interesantes de sus antiguos pobladores; y segregada como está del resto de la España por un gran relieve geográfico, ofrece tambien en su historia natural y en sus rasgos geológicos muchas particularidades que la hacen sumamente digna de estudio. Sus mas interesantes localidades no pueden sin embargo visitarse sino á caballo y aun asi solamente en dos ó tres direcciones; pues aunque á fines del siglo pasado se construyó desde la parte central del territorio en cuestion á Almeria una carretera que ha podido fácilmente repararse, se halla en el dia inutilizada y sin que se piense en mejorarla: de modo que todo el tráfico y movimiento entre los numerosos pueblos del valle principal y la costa se hace á lomo, en parte por el citado camino y en lo demás siguiendo por las hondonadas de los valles. No existe via alguna regular de comunicacion con la parte central del pais, pues el mencionado camino de la parte oriental se abrió solo hasta algunas minas entonces explotadas por la Corona, sin que nunca se le relacionase en manera alguna con el valle transversal del Oeste que es por donde esclusiva y forzosamente pasan todos los otros caminos. El aislamiento pues es casi completo; y sino fuese por las minas de la Sierra de Gador, de grande importancia y que se hallan en un estado floreciente, nadie pensaria en penetrar en el valle principal que corre entre Sierra Nevada y las sierras secundarias que la son paralelas.

Pero estoy en el caso de describir mas por menor las particularidades geográficas del distrito de que me ocupo.—La Sierra Nevada es un magnífico baluarte ó muralla de roca, principalmente esquisto micáceo, cuyos dos puntos culminantes se elevan á mas de 12.000 pies sobre el nivel del mar y que conserva por espacio de muchas millas el carácter de una alta, continuada é insuperable barrera, en extremo escarpada y abrupta por ambas laderas aunque mas por la meridional, corriendo próximamente de Este á Oeste y bruscamente cortada ó interrumpida por dos profundos valles transversales, uno á pocas millas al O. de Granada y el otro al E. de Guadix, siendo como antes se ha dicho de unas 60 millas su longitud entre esos dos valles. En ningun pais de montañas puede verse pano-

rama mas grande ni mas magestuoso que el que ofrece esta hermosa cordillera, ya se la mire desde la Vega de Granada ya desde las elevadas cumbres de Sierra de Gador. Es un macizo escarpado, unido, simple, cuyas principales eminencias apenas se alzan sobre la línea general de su relieve, á intervalos cubierta de nieve aun en el mes de Agosto y toda ella durante muchos meses del año. Debajo, por el lado del norte, se estiende la espléndida Vega de Granada rica en olivares, viñedos, higueras, granados y maizales; y todavia mas al norte se levanta otra sierra menos importante, principio de las vastas mesetas terciarias que tan singularmente caracterizan al suelo Español. La pintoresca ciudad de Granada, coronada por la Alhambra y el Generalife, se destaca á la vez que una multitud de pueblecillos en la parte superior de la Vega, cerca del punto en que el Darro y Genil unen sus aguas y quedan en aptitud de ser aprovechadas para el riego en grande escala. Estos rios (cuyo caudal reunido vierte al fin en el Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla) tienen su origen en Sierra Nevada y sus estribaciones septentrionales, no lejos del pico de Muley-Hassem, punto el mas elevado de toda España: (1) como casi todos los de la Peninsula son extre-

(1) La altura del pico de Mule-yHassem se estima en 12.762 pies (3556^m) y hay otros seis de mas de 10.000, todos inmediatamente adyacentes, y dentro de la cordillera de Sierra Nevada en el sentido mas limitado en que puede admitirse este nombre (N. del A.)

Segun los trabajos hechos por el sábio D. Simon Rojas Clemente, la elevacion sobre el nivel del mar de las sierras y puntos mas notables del Reino de Granada, es como sigue:

Dato de nivelacion.

Picacho de Mulhacen en Sierra Nevada.	12762 pies.	3556 metros.
Niv.—Picacho de Veleta en id.	12456	3468,07
Cerro de la Alcazaba en id.	12300	3427,23
Cerro de Abachos en id.	12138	3382,09
Cerro de Caldera en id.	11808	3290,14

mamente variables en su caudal, pero contra lo general aun lo ofrecen bastante para las necesidades agrícolas; y al ingenioso aprovechamiento de sus aguas en el riego de los llanos y laderas de la Vega que los moros dejaron establecido debe esta comarca su riqueza y fertilidad.

La Sierra Nevada se halla tan profundamente cortada por las dos gargantas del Guadalfeo al Oeste y del rio de Almería al Este que aun cuando la cadena en el estricto sentido de la palabra, se continúa á la otra parte de ellas, su nombre cambia y la conexión desaparece á la vista. Dichas gargantas se hallan ocupadas por arenas y detritus terciarios en una escala verdaderamente asombrosa para los Geólogos hechos á medir depósitos de esa época solo en el norte de Europa. Esas mismas gargantas, por las que al presente no corre sino muy poca agua á no ser torrencial y que durante casi todo el año están completamente en seco y constituyen las únicas vías transitables del país, han sido en muchos puntos cortadas ó abiertas por la acción de las aguas á una profundidad de cientos y aun millares de pies. Tal es sin embargo la sequedad de la atmósfera en esta parte de Europa, que esos cortes naturales lejos, como

Cerro de los Tejos altos en id.....	11790	3285,12
Picon de Jerez en id.....	11100	3092,86
Niv. Laguna de Caldera en id.....	11067,19	3083,76
Niv.—Manantial de los que contribuyen á formar el rio Guadalfeo de la laguna mayor de la Caldera en id.....	11040,74	3076,39
Niv.—Laguna de Mafano en id.....	10661,06	2970,59
Niv.—Línea inferior de las Nieves en 15 de Agosto de 1804 en id.....	9915,32	2762,8
Niv.—Peñas blancas en id.....	8319,04	2318,02
Sierra del Pinar.....	7950	2215,16
Sierra de Tejada.....	7800	2173,36

podría suponerse, de ser pronto rellenados por el derrumbe de sus paredes quedan permanentemente verticales ó poco menos, aunque el terreno se componga buenamente de cascajo y sablon poco coherentes. Igual solidez se observa en algunos caminos abiertos en aquel inmenso manto de detritus, cuyas paredes perfectamente lisas y verticales, y aun con talud inverso de un lado y otro, miden á menudo 300 y 400 pies de altura; lo que prueba á la vez la blandura del material y la ausencia de toda acción atmosférica que lo degrade.

La parte principal de Sierra Nevada y sus mas elevados picos quedan al E. de Granada; de modo que el camino desde esta ciudad á las Alpujarras se dirige al principio hácia el Sur siendo comun con uno comenzado pero no concluido para la de Motril en la Costa, donde se extiende una zona de suelo casi tropical susceptible del cultivo de la caña de azúcar, del arroz y de otros muchos frutos desconocidos en el resto de Europa. Despues de seguir este camino por algunas millas, se tira á la izquierda y se penetra en las Alpujarras.

Entre Sierra Nevada y el mar se extienden dos cadenas de montañas que no hemos visto representadas en ningun mapa. La

Sierra de Gador.....	7800	2173,36
Cerro de S. Cristóbal, en la Sierra del Pinar.....	7500	2089,77
La Sagra de Huescar.....	7500	2089,77
Alta Colomba.....	7350	2047,98
Cata de Sta. Bárbara, en la Sierra de Baza.....	7200	2006,18
Nimar ó Tetilla de Bacares, en la Sierra de Filabres.....	6900	1922,58
La Torreccilla, en la Sierra de Tolox (blanca ó de la nieve).....	6900	1922,58
Niv.—Sierra de Lujar.....	6801,08	1895,05
Sierra de Jarana ó Harana.....	6600	1839,02
Sierra de Alfacar.....	6300	1755,43
Torcal de Antequera.....	6300	1755,43

parte central de una de ellas recibe la denominacion de *Sierra de Gador* y sus mas altas cimas se elevan no menos de siete mil pies (1) sobre el mar: su parte occidental es la sierra de *Lujar* y la oriental la de *Alhamilla*. La otra cadena paralela al Sur, que corre á lo largo del litoral y no recibe nombre determinado, consiste en una série de colinas, probablemente de dos á cuatro mil pies de elevacion, y poco inferior por consiguiente á la mas alta cadena de montañas de las islas Británicas, aunque mucho mas humilde que las sierras antes nombradas. Entre estas diferentes cadenas quedan formados dos valles principales en sentido E. O., ademas de algunos trasversales de N. á S. que se abren y descienden á este último rumbo confundiendo con la zona de

Sierra de Zafarraya.....	6300	1755,43
Sierra del Algibe.....	6300	1755,43
Sierra de María.....	5700	1588,24
El Cao, en la Sierra de Ubrique.....	5400	1504,65
Picacho de Alcalá de los Gazules.....	5400	1504,65
La Contraviesa.....	5400	1504,65
Sierra de Loja.....	5100	1421,06
El Calar de Huejar.....	5100	1421,06
Cerro de Javalcol, cerca de Baza.....	5100	1421,06
El Mencal.....	4800	1337,47
Sierra de Mijas.....	4800	1337,47
Sierra de Marbella.....	4800	1337,47
Sierra de Almagro, en Huerca.....	4500	1253,88
Sierra Bermeja de Coin.....	4500	1253,88
Sierra de Casares ó Cristellina.....	4350	1212,08
Sierra Bermeja de Huescar.....	3900	1086,69
Sierra de Elvira.....	3210	894,43
Niv.—Monte Jolucar.....	2880,01	802,48
Niv.—Hornillo (principio de la loma del en Sierra Nevada.....)	2637,3	655,73
Niv.—Lujar (pueblo de).....	1875,3	466,27

(N. del Traductor).

(1) 7800 pies ó 2173,36 segun la nota anterior.

tierras bajas que se estiende entre el pie de las colinas mas meridionales y la costa. Los valles situados entre la Sierra Nevada y las sierras inmediatamente al Sur son los mas largos, anchos é importantes, y han sido mirados por las personas poco familiarizadas con el territorio como formando en conjunto el distrito de las Alpujarras. Son dos en número, separados por una bien marcada divisoria de aguas y forman juntos una meseta de rocas detríticas terciarias, elevada probablemente 2000 pies sobre el mar, cortada por barrancas profundas, y presentando principalmente por el lado del norte ó sea hácia las frias cumbres de Sierra Nevada, un verdadero caos de colinas debidas esclusivamente á la accion erosiva de las aguas, la cual debió empezar cuando el primer levantamiento de esta region sobre el mar en cuyo fondo tuvo su origen, continuándose despues aun con mayor energia por los torrentes que de la Sierra se precipitan cuando llueve y durante el rápido derretimiento de las nieves al principiar el estío. De un extremo al otro de esta meseta, dichos efectos se repiten con toda la variedad de accidentes y de magnitud que puede imaginarse. El espesor vertical del depósito detrítico así denudado es grandísimo y ofrece en su composicion una gran variedad de materiales, desde aglomeraciones de arena fina é igual, hasta conglomerados en que se alternan en confusa mezcla bloques angulares de varias veintenas (*scores*) de varas cúbicas con otros redondeados de casi igual tamaño y con otros de toda magnitud hasta la de un pequeño guijarro. Yaciendo á veces en lechos regulares y próximamente horizontales, presentando extraños y admirables ejemplos de falsa estratificacion, y levantados en algunos puntos hasta ofrecer buzamientos de 15 á 30 y aun de 45,° aquellos grandes depósitos detríticos presenta á cada paso precipicios y cortes naturales notabilísimos; forman un grandioso campo de estudio para el geólogo, y merecen la atenta observacion de aquellos que todavia imaginan, para esplicar la deposicion en otras regiones de conglomerados antiguos mucho menos estensos y extraordinarios que han debido acaecer en las pasadas edades enormes y desconocidas convulsiones que quebrantarán en grandes áreas la corteza terrestre. Ello es cierto por lo menos que esos anormales

y tremendos trastornos no procedieron ni acompañaron á la deposicion y levantamiento de los conglomerados de que me ocupo , pues el conjunto del distrito no parece haber experimentado otra cosa que un levantamiento paulatino (*slow upheaval*) durante un largo espacio de tiempo enteramente comprendido dentro del período terciario , y en el especial en una época casi reciente , acompañado lo mas por algun raro terremoto y otras perturbaciones puramente locales y en general de corta importancia. Y tan verdaderamente es ese el caso , que una gran parte de los miles de millas cuadradas de detritus terciarios , y la aun mayor área de depósitos terciarios lacustres de la Península , se halla por lo comun en estratificacion casi horizontal , aunque las formaciones se encuentren elevadas algunos miles de pies sobre el nivel en que originariamente fueron depositadas.

Este gran valle septentrional de las Alpujarras se halla , como he dicho , naturalmente dividido en dos partes por una divisoria de aguas relacionada con el punto central y mas elevado de Sierra Nevada cerca del gran pico Muley-Hassem , que queda al norte de la principal cresta de la cordillera y que ademas aparece ligado con otro estribo en aquella direccion. La exposicion teórica de la naturaleza probable de los movimientos que han producido ese estado de cosas podria acaso ayudar al lector á darse cuenta exacta de la geografia fisica de la comarca ; y á ese fin establecer en primer lugar lo mas lacónicamente que pueda cual es la naturaleza de las rocas y la explicacion que puede uno darse de la singular estructura que dejo mencionada.

Sin salir de aquella comarca , ni tratar de relacionar el Sur de la España con el resto de Europa y con el norte del Africa como seria indispensable para el completo exámen de la cuestion basta decir que la Sierra Nevada consiste casi toda en rocas metamórficas de estructura esquistosa (*schistose character*) en algun tiempo parcial ó enteramente recubiertas por gruesos lechos de arcilla *pizarrosa* (*shale*) (1) y posteriormente por masas de

(1) Véase la nota que sigue á esta traduccion.

materia calcárea de grande antigüedad ; cuyas dos clases de rocas , que aun le parece á uno poder observar en las laderas norte y sur de la actual cordillera , en su origen probablemente se estendian en continuidad , aunque tambien es verosímil que el eje del levantamiento de la sierra se hallaba ya determinado en la época en que ellas fueron depositadas. Durante el curso de las edades esa materia calcárea vino á constituir una roca caliza , y al cabo llegó por efecto del tiempo y de otras causas en constante accion sobre las rocas , á modificarse hasta el punto de adquirir la textura eminentemente cristalina con que hoy se nos presenta. Eso no pudo tener lugar sin que la masa se contrajese considerablemente tanto en sentido lateral como vertical , y como muchas de las impurezas del lado calcáreo debieron ser expelidas y reunidas en lechos ó aglomeraciones determinadas , y la textura cristalina se desarrolló por completo , aquellas contracciones pasaron á ser sistemas regulares de grietas ó fisuras en general verticales. Mientras que el mencionado cambio se verificaba , la masa total de rocas de la comarca , va elevándose lentamente á lo largo de un eje en sentido E. O. y la caliza , que desde un principio alcanzaba poco espesor sobre la arista del levantamiento , se rajó ó partió en dos con facilidad y fué sucesiva ó gradualmente arrastrada fuera de su sitio por las corrientes y las olas del Océano , á través del cual no puede dudarse que aquel tuvo lugar. Alguna parte de la caliza y de las arcillas pizarrosas (*shales*) infrayacentes queda aun en las laderas inmediatas de la Sierra ; pero la gran masa del depósito se encuentra no solo á cierta distancia al Sur sino separada por un valle ancho y profundo y en extremo escarpado por el lado que mira al norte. Pero todavia en este primer levantamiento , la fuerza sublevante produjo otros resultados que la simple formacion de la cadena central de la sierra y de las mas pequeñas y subordinadas de roca caliza que la flanquean. En varios puntos donde la caliza se habia fracturado por efecto de la contraccion , su resistencia (¿ su fuerza de cohesion y la inerte de su pesantez ? — Trad) quedó definitivamente vencida , las grietas se ensancharon , y la caliza fué arrojada ó lanzada á uno de los dos lados , teniendo así principio la formacion de los dos grandes va-

lles transversales de los rios Guadalfeo y de Almería y de varias gargantas ó barrancas, y cañadas ó depresiones de menor importancia que se presentan hoy sin salida (*oulet*). En los primeros el buzamiento general de las capas es al E. y al O. «ofreciendo cierta apariencia de una silla de montar» (1) que indispensablemente debió resultar de la acción que he supuesto. En las cañadas por el contrario, las capas buzan las unas hácia las otras formando como una artesa. Y como segun se recordará, el primordial buzamiento de las capas de caliza era generalmente al Sur, como que fueron levantadas por las pizarras arcillosas (*slates*) en una línea paralela á ellas por el lado del norte, ha resultado una cierta complicación en el echado de los estratos para quien por primera vez los estudia, pero que sin embargo se explica fácilmente por la hipótesis que dejo establecida.

Pero la complicación no cesa aquí. En una época considerablemente posterior á la en que comenzó el principal levantamiento de la sierra, una fuerza sublevante del mismo género pero de menor intensidad actuó bajo idéntica dirección un poco mas al Sur y cerca de la costa y produjo también sus efectos. Estos no podían menos de repetir el fenómeno antes descrito, aunque en menor escala. Así, la caliza fue arrojada por este último levantamiento hácia el N. en vez de serlo hácia el S., y sus laderas á estos dos rumbos son escarpadas, mientras que todos los principales valles y barrancos se ensanchan por sus extremos y las cañadas ó depresiones aparecen completamente cerradas á modo de artesas. De suerte que, la caliza presenta en su relieve como una serie de artesas, ó sillas de montar puestas al revés, con ásperas pendientes al Norte y al Sur y tajos de roca viva al E. y al O., y hendida y agrietada por todas partes en sentido de N. á S. ofrece una grosera semejanza con

(1) La version de este período me parece bastante confusa. El original dice: *in the former, the general direction of the inclination of the beds is east and west, thrown off in a saddle-shaped form, as would necessarily result from the cause I have assumed.*— Trad.

inmensas masas prismáticas rajadas en el sentido de sus caras mas cortas por barrancas, y separadas una de otra por una gran sima entreabierta, por un abismo frecuentemente relleno hasta la mitad de su profundidad por fragmentos de la misma roca y de esquisto (*schist*) desprendido mientras que se modelaba la estructura que he tratado de explicar con esa comparación.

Por efecto de alguna causa cuya discusión no es de este lugar, la caliza de la masa central y principal, y en realidad también de las otras, contiene una cantidad considerable de minerales metalíferos, principalmente plomo, pero también cobre y plata; y el laboreo de las minas es hace tiempo, con especialidad en la Sierra de Gador y sus cercanías, una industria de mucha importancia en el país. Es sin embargo muy poco conocido fuera, y conserva todavía todas las mas notables singularidades transmitidas por los moros.

Dejando á Granada y cruzando las profundas barrancas terciarias de la parte alta del Guadalfeo, he dicho antes que se tuerce al E. y se entra en la parte occidental del mas importante valle de las Alpujarras, distante de Granada cerca de 15 millas y que se encuentra entre la parte Oeste de Sierra Nevada y la sierra de Lujar, cuya altura puede ser de unos 5.000 pies, aunque no sepa que de ella se haya tomado ninguna medida escrupulosa (1). Dicho valle se halla todo él muy elevado; su suelo es muy desigual y quebrado, raras las poblaciones, el agua escasa, y aunque no sin importancia su cultivo es muy menos considerable que en muchos otros puntos de la comarca. Verdaderamente se halla en los confines del territorio en cuestión, y solo penetrando mas adentro pueden apreciarse sus rasgos característicos.

La primera ciudad de las Alpujarras que se encuentra es Lanjarón. Hay una semi-diligencia y un camino que cesa brus-

(1) Segun una de las notas precedentes la altura de esta Sierra, determinada por *nivelación* por el Sr. Rojas Clemente es de 6801,08 pies=1895,705.

camente á cosa de dos millas antes de llegar á dicha poblacion, siendo en adelante demasiado estrecho y escabroso para poder recorrerlo de otro modo que á pie ó á caballo. A pesar de esa pequeña dificultad es un punto frecuentado durante el verano por gente de Granada y de otros pueblos á causa de algunas agnas minerales que posee; las cuales, segun he podido observar, son frias y muy claras y tienen un fuerte sabor de ácido sulfúrico, lo que probablemente será debido á la descomposicion de una arcilla pizarrosa (*shale*) muy cargada de pirita de hierro que abunda entre las rocas terciarias adyacentes á través de las que brota el manantial. No lejos de allí y en circunstancias semejantes hay fuentes de agua pura y muy delicada. El contacto de las arenas terciarias, conglomerados y margas con los esquistos (*schists*) antiguos de Sierra Nevada se descubre á no gran distancia, y es sin duda en él donde el agua es retenida para brotar luego en la disposicion indicada. Las fuentes son bien raras en el sediento suelo de la España y por eso se las aprecia tanto.

La pequeña ciudad de Lanjaron es bonita, y á causa de estar blanqueado el exterior de todos sus edificios el aspecto de ella es regularmente limpio. Las casas son de estilo morisco, con su patio en el centro, carencia total de ventanas á la calle, las paredes bajas, azoteas en todas, y en algunas elegantes torres que parecen minaretes. Abundan en sus jardines los olivos, parras, higueras y granados; y como cada vivienda está aislada, el espacio que ocupa la poblacion no deja de ser considerable. Las calles son estrechas y mal empedradas. Sobre una colina aislada un poco mas abajo del pueblo se conserva un castillo de tiempo de los moros.

Desde Lanjaron hay cosa de cuatro millas por senderos de montaña á Orgiba, ciudad morisca como la anterior y cabeza de un pequeño partido, y en ella terminé, á unos 30 ó 35 millas de Granada, mi interesante caminata del dia. Como acontece en todas las poblaciones que están separadas de los caminos generales, la posada pública no suministra ninguna clase de comida y el viajero tiene que atenerse á lo que lleva en sus alforjas. Lo que á uno le dan es las cuatro paredes blancas de su cuarto

con dos agujeros, uno que sirve de puerta y otro de ventana; dos ó tres sillas de una sencillez primitiva con el asiento de esparto (yerba de que se saca gran partido en el pais pues con ella se fabrican sogas, espuestas, esteras, el calzado de la gente comun y otra porcion de artículos útiles sino indispensables); y por fin una mesa no menos rústica que arrimándola á la pared aun no pudo servir para sostener los platos. A esto se agrega, cuando se pide, un tablado puesto sobre mal asentados banquetillos donde se tiende un colchon de *esparto*, dos sábanas y una almohada. Luego puede uno ocuparse de comprar en la poblacion pan que generalmente es bueno, además de ajos y otros vegetales como pimientos, tomates, pepinos, etc. En ocasiones pueden adquirirse huevos, vino bastante malo, aceite y vinagre; y con esto ya puede el viajero prepararse su comida. El plato de ley en casos semejantes es el *gaspacho* que consiste en todos los vegetales que se tienen á la mano, bien picados y puestos en un tazón con pedazos de pan y bastante agua fresca para que todos los ingredientes naden libremente en ella; entonces se añade sal, un poco de vinagre y mucho aceite, y revolviendo todo bien queda aderezado el banquete. Preciso es convenir en que ese plato difícilmente puede merecer de un Inglés el nombre de comida despues de doce horas de camino. La carne en aquellos pueblos es casi desconocida durante el verano; las gallinas no son mayores que perdices, ni otra cosa que un paquete de huevos envueltos en pergamino; los chorizos y satchichas, que solo pueden obtenerse en las poblaciones grandes, son mas duros que algunas clases de madera y el ajo es entre sus ingredientes el que entra por mayor cantidad. El vino por lo comun es escesivamente malo, pero el pan es blanco y de excelente sabor aunque algo indigesto por estar muy metido en harina.

Al romper el dia mi compañero y yo dejamos á Orgiba y á poco rato penetramos en una rambla, por cuya especie de camino natural debia verificarse la mayor parte de nuestro viaje. Las ramblas son una cosa tan comun en sus provincias meridionales y puede decirse tan esclusiva de la Península, que nadie que no haya visitado este pais es capaz de darse cuenta cabal de su naturaleza y condiciones, ni aun puede sin tomar alguna

idea de sus peculiaridades comprender el modo de viajar por ellas. Procuraré hacer una pintura fiel y completa de este curioso accidente de geografía física; y como he tenido ocasión de recorrer un gran número de ramblas puedo generalizar mi descripción. La palabra es derivada del árabe; *raml* que significa aglomeración de arena ó de cascajo.

El desagüe natural del suelo español, pero mayormente de la parte del Este y del Mediodía, tiene lugar bajo circunstancias enteramente escepcionales si se las compara con lo que sucede en el resto de Europa. La cantidad de lluvia anual es pequeña, y muy desigual su distribución en el año y en el suelo. Cae principalmente en las montañas, y en el litoral atlántico de la Península; y como aquellas son en general escarpadas y de una altura moderada, mientras que los llanos se elevan mucho sobre el nivel del mar en forma de escalones de superficie muy igual, no hay aquellas cotinas y suaves declives que en otras regiones de Europa hacen que el agua de lluvia se deslice lenta y tranquilamente, se escurra por decirlo así hacia el país bajo. Además, á causa de la ausencia de arbolado tanto en las llanuras como en las tierras altas ningun obstáculo se pone al rápido descenso y desaparición de toda el agua-lluvia que ha podido caer en las montañas y afluir á los ríos en general á los cauces naturales del territorio. Tan es así que, como en otro pasaje (1) he tenido lugar de observar, no hay un río en España, si se exceptúan el Ebro y el Guadalquivir, que no se haya secado alguna vez durante los últimos cinco siglos. Además de las cinco causas naturales que contribuyen á secar los ríos entra por mucho la mano del hombre, desviando muchos de ellos desde su mismo origen para la irrigación ó derivando de su curso ya establecido canales con el mismo objeto. De modo que, casi toda el agua que fluye en la Península ó desaparece del suelo instantáneamente en rápido curso ó es más tarde evaporada.

(Se continuará.)

(1) «Los pirineos y el valle del Ebro.» —Otro Capit. del mismo Libro.

VARIEDADES.

Cuerpo de minas.—Por Real orden de 9 de Agosto de 1862, de acuerdo con la propuesta hecha por el Ministerio de Hacienda, se acude á la permuta solicitada por los ingenieros D. Vicente Martínez Villa y D. Joaquín Izquierdo y Cutayar, mandando en su virtud que el primero pase á continuar sus servicios al Distrito de Murcia y destinando al segundo al establecimiento de Rio-Tinto.

Nuevas escuelas.—Segun leemos en la *Revista de Obras públicas* parece que está resuelto en el Ministerio de Fomento, que se construya un edificio de nueva planta destinado á las Escuelas de Caminos y de Minas, las cuales estarán con entera independencia. El nuevo edificio se levantará en la zona del ensanche en un gran solar próximo á la estación del Mediterráneo, al sitio ocupado antes por la puerta de Atocha y en la desembocadura de la gran vía que como prolongación de la calle de Bailen llevada hasta San Francisco el Grande, seguirá las calles de los Santos y de Calatrava, notablemente ensanchadas, atravesando desde la calle de Toledo todo el barrio que forma los distritos de la Latina y de la Inclusa en una sola línea recta.

Mucho deseamos que este proyecto se realice pues solo así tendrán las escuelas especiales un local acomodado á sus necesidades, se evitarán los gastos y las pérdidas que ocasionan las mudanzas y será posible dar todo el desarrollo indispensable al material de enseñanza que es uno de los medios más poderosos para la instrucción que se da en estos establecimientos.

Aceite mineral en Asturias.—Hace poco tiempo se ha inaugurado en Asturias una pequeña fábrica para el beneficio de una pizarra betuminosa, situada en una montaña de regular elevación, en el lugar de Collado del Otero ó sea Llamas de Parres, feligresía de Santa María

de Biabaño, concejo de Parres y partido judicial de Cangas de Onís. La mina que ha sido objeto de acaloradas controversias antes de su adjudicación, se explota á cielo abierto; y el criadero al parecer es estenso y abundante. Poco mas abajo de la mina forma la montaña una especie de meseta en la cual se ha construido un horno para la extracción del aceite provisto de las chimeneas, retortas, tubería y demás necesario. La inauguración se redujo á la sencilla operación de poner fuego al horno después de cargado el mineral y á las 15 ó 16 horas se vió convertido en trasparente líquido el mineral pizarroso negruzco, cuyo producto parece se piensa en aplicar al alumbrado en sustitución del aceite comun. Mucho celebramos que aunque en pequeño y como ensayo se vaya procurando aprovechar la variada riqueza que el reino mineral presenta en nuestro suelo.

Minería de Méjico.—En el movimiento comercial de Méjico figura entre los productos de exportación el numerario y los metales preciosos, por las nueve décimas partes. Bajo el dominio español Méjico producía hasta 600 millones de oro y plata y esta cifra ha disminuido algo después. Hoy la producción anual de los metales preciosos es de 640 millones, á pesar del estado de abandono de las minas. Si se evalúa en 50.000 millones la suma total de numerario que circula en el mundo, se puede evaluar en 20.000 millones la cantidad producida solo por Méjico.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862. —Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

CANTIDADES de minerales y metales que han salido de este distrito en el año de 1861 con destino al extranjero y á otros puntos del Reino y con expresion de los que han satisfecho el 3 por 100 y de los que no lo han adeudado por pasar á beneficiarse por exceptuarlos la ley.

PUNTOS DE SUS DESTINOS.	Plomo		Tierras lava-		Mistral		Id. cobrizo á 10, 13, 18, 20 y 22 rs.	Mineral azufre á 12 y 20 reales.	Mineral piritoso.	Total Salida.	VALOR.	3 por 100 satis-		Id. no satisfecho en este distrito por pasar á beneficiarse á otras.
	á 4 rs.	plomizo á 4 rs.	das plomizas á 4 rs.	ferruginoso á 1 real.	Qts.	Qts.						Qts.	Qts.	
Águilas		14.097	47.850							64.927	247.708			7.451—24
Adra	585	1.600	5.800	1.500						7.485	65.220			1.956—60
Almería		2.900	1.100	1.400						5.400	17.400			522—
Alicante		20								20	30			2—40
Garrucha		6.650	34.920							41.870	166.290			4.988—40
Mazarron		500	2.500							3.000	11.200			556—
Sevilla								381		581	6.168			185—4
Marsella							100			100	16.600			48—
Newcastels							6.900	3.565	4.500	14.965	79.555			2.179—5
Totales	585	25.767	89.950	26.500	3.565	481	4.500	151.148	611.694	2.412—9	15.938—64			

ESTADO que demuestra los precios que han tenido los plomos en los años de 1860 y 1861, y el 3 por 100 que por efecto de las bajas que han experimentado en 1861 se ha dejado de cobrar.

	PLOMO.		DIFERENCIAS.		Número de quintales de plomo exportados.	VALOR. Reales.	3 por 100 no satisfecho por la baja de precio.
	Precios en 1860.	Precios en 1861.	De mas 1860.	De menos 1861.			
	ENERO	72	70	»			
FEBRERO	75	75	»	2	52.872	65.744	1.972—52
MARZO	75	72	»	3	22.784	68.552	2.050—56
ABRIL	75	71	»	4	31.062	134.240	3.737—44
MAYO	75	69	»	4	36.642	226.568	6.707—4
JUNIO	72	68	»	4	37.096	150.784	6.054—48
JULIO	72	66	»	6	35.656	201.816	6.802—36
AGOSTO	72	64	»	8	39.544	226.752	8.598—12
SEPTIEMBRE	74	65	»	11	26.964	296.604	9.265—97
OCTUBRE	75	64	»	9	48.004	584.032	11.520—96
NOVIEMBRE	75	65	»	3	27.582	109.528	3.285—84
NOVIEMBRE	75	69	»	4			
Totales					410.764	2.225.564	66.760—85

ESTADO que demuestra el número de quintales de plomo que ha sometido á concentracion en las calderas de Pattigson la fábrica de San Ignacio á cargo de la Señora Viuda de Valeriano, con expresion de la plata que contenian antes de la entrada en calderas.

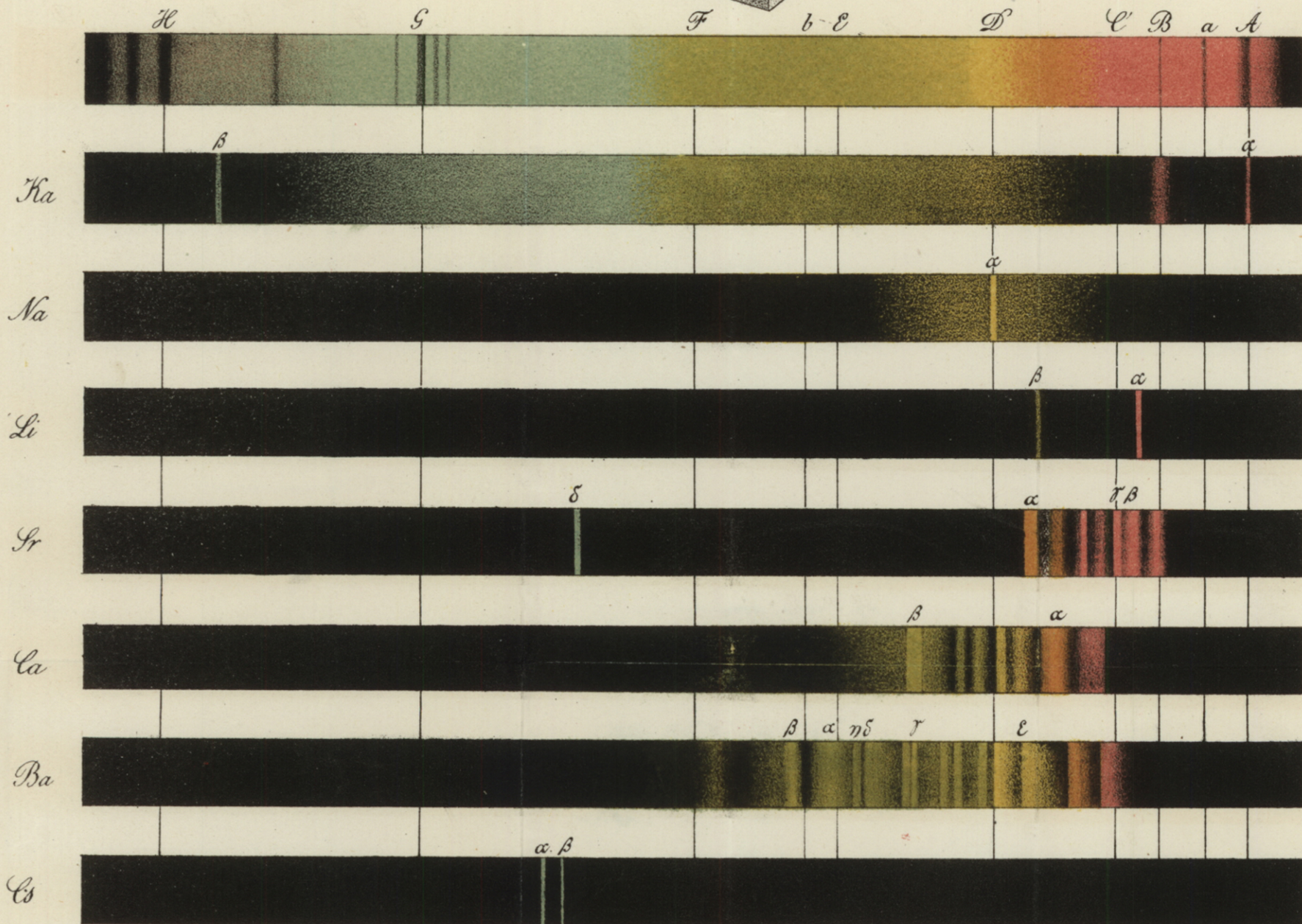
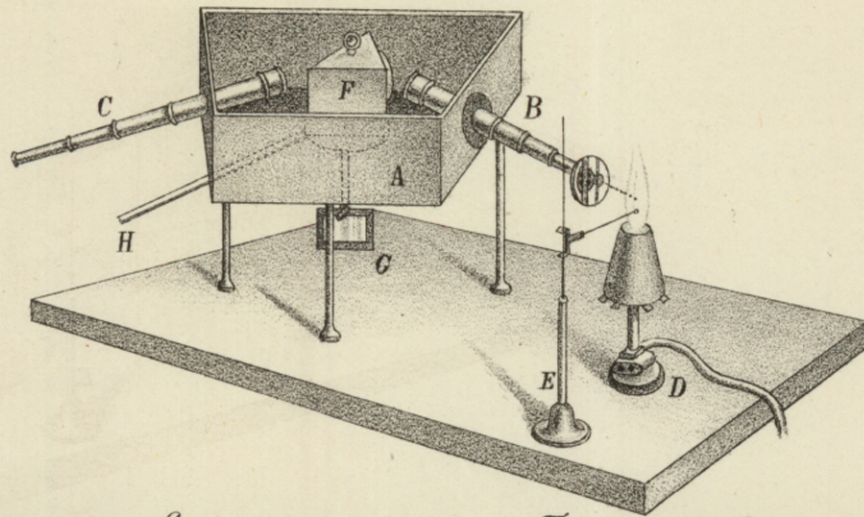
NOMBRES DE LAS FUNDICIONES.	Número de quintales á cementacion.	Número de marcos que contenian. Marcos. Milé.	NOMBRES DE LAS FUNDICIONES.	Número de quintales á cementacion.	Número de marcos que contenian. Marcos. Milé.
Ángel	3223	795—965	Suma anterior	3768	534—742
Alamillo	1040	164—729	Isidro (S.)	3574	500—811
Apóstoles 12	854	206—677	José (S.)	1402	268—104
Amistad	265	124—635	Justina (Sta.)	2251	274—59
Antonio	1015	151—222	Juan Bautista (S.)	625	99—960
Adelaida (Sta.)	526	136—747	Miguel (S.)	100	12—
Amigos (dos.)	682	451—404	Purísima Concepcion	4174	500—867
Antonio Perman (S.)	1936	519—506	Pedro (S.)	1555	297—415
Barbara (Sta.)	5553	522—488	Rafael (S.)	3164	459—895
Cruz Chiquita	26	7—278	Ramon (S.)	280	67—204
Cuatro Santos 1.º	505	50—519	Soledad	682	165—690
Carmelitana	160	44—791	Trinidad Pocigias	2325	361—995
Cartagena	959	129—786	Trinidad	529	52—912
Estrella	456	45—616	Vigilante	201	40—217
Evangelino	308	68—221	Vicente	922	153—202
Enrique (S.)	258	55—512	Union Real	622	86—625
Francesa	1002	130—687	Union	881	114—429
Fraternidad	551	157—645	De otros distritos	2485	»
Francisco Javier (S.)	2784	408—512	Almería	597	»
Florentina (Sta.)	1000	125—74	Linares	596	»
Fernando (S.)	538	66—546	Guarroman	596	»
Hermanos 3.º	922	194—7	Arroyo Hidalgo Guarroman	597	56—829
Totales	31566	5501—728		59312	9245—085

N.º de quintales de plomo exportados de esta fábrica.	RESUMEN GENERAL.			Número de quintales.	Plata que contenian. Marcos. Miles.
	Al Extranjero. Quintales.	Al Reino. Quintales.	Total. Quintales.		
Plomo dulce	58787	9796	48585	59312	9245—85
Plomo enriquecido	6578	»	8378	56961	8258—895
Total	47165	9796	56961	2551	984—119

ESTADO parificativo de la cantidad de minerales y metales extraidos del Distrito de Cartagena en los años de 1860 y 1861 con expresion de sus valores y los que han devengado y satisfecho el 3 por 100, asimismo de los que no lo han satisfecho.

	PLATAS.		DIFERENCIAS.		MINERALES Y METALES QUE HAN PAGADO EL 3 POR 100.		DIFERENCIAS.		MINERALES Y METALES QUE NO HAN PAGADO EL 3 POR 100.		DIFERENCIAS.		VALORES DE LOS MISMOS.		DIFERENCIAS.		IMPORTE DEL 3 POR 100 SATISFECHO.		DIFERENCIAS.		IMPORTE DEL 3 POR 100 NO SATISFECHO.		DIFERENCIAS.		CORRADOS POR GUIAS Y TORNAGUIAS.		DIFERENCIA.		CORRALDO POR DERECHO DE SUPERFICIE.		DIFERENCIA.	
	Número de marcos en 1860.	Idem en 1861.	De mas 1860.	De menos 1861.	Núm. de quintales extraidos en 1860.	Idem en 1861.	De mas 1860.	De menos 1861.	Núm. de quintales extraidos en 1860.	Idem en 1861.	De mas 1860.	De menos 1861.	En 1860.	En 1861.	De mas 1860.	De menos 1861.	En 1860.	En 1861.	De mas 1860.	De menos 1861.	En 1860.	En 1861.	De mas 1860.	De menos 1861.	En 1860.	En 1861.	De mas 1860.	De menos 1861.	En 1860.	En 1861.		
	Plata en pasta	6345	6499	156	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1144851—67	1176519	31448	»	54352—92	35289—80	958—80	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
Plata que contenian los plomos	19160—305	25547—847	4587—44	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5665957—66	4226054	660096—30	»	100978—75	126781—62	19802—89	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
Plomo argentífero y dulce	»	»	»	»	402295	410479	7884	»	2891	585	»	»	2306	2955748	2783000	»	879507—69	835663—58	45844—51	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
Mineral cobrizo	»	»	»	»	5521	5595	1029	»	»	»	»	»	46782	»	55688	8906	»	1405—46	1670—64	267—18	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
Mineral de azufre	»	»	»	»	910	481	429	»	»	»	»	»	14688	»	7768	»	»	440—84	235—4	207—60	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
Carbonatos plomizos	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	90925	25767	65158	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
Tierras lavadas	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	51966	89950	57984	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
Mineral ferruginoso al Extranjero	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	89100	25400	65700	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
Id. id. al Reino	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4200	2900	1300	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
Por las guías de exportacion y circulacion	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
Derecho de superficie	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
Totales	25505—303	30046—817	4545—44	»	408729	414255	7884	2358	210082	142602	57984	154464	54827455—53	55785611	990556—34	2058240	1022685—44	997638—48	21033—95	46051—91	22152—71	15958—64	8876—4	15070—14	516	554	58	»	75456—27	85204—50	9748—37	

Analisis quimico fundado en las observaciones del espectro por M.M. G. Kirchhoff y R. Bunsen.



REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

EL VALLE DE LAS ALPUJARRAS.

(Continuacion.)

No puede como es natural esperarse que unas corrientes de esa naturaleza, impetuosos torrentes de montaña en cierta estacion y apenas visibles en la mayor parte del año, tengan un curso sosegado y constante en su descenso hasta el mar. El menor accidente del suelo, en su origen ó cerca de él, basta para desviarlas y para que en cada caso tomen un camino distinto; pero siempre arrastran una enorme cantidad de arena y cascajo, y bloques de roca segun las circunstancias. Andando el tiempo llega á suceder que el agua caida sobre un suelo semejante se cierra así misma el paso con los materiales que arrastra y deposita, y se subdivide en varios canales ó cauces, cualquiera de los cuales seria mas que sobrado para contenerla toda si existiese una corriente constante y normal, pero que dificilmente bastan entre todos para dar paso á las aguas cuando estas tienen un incremento extraordinario. Las arenas, cascajo, bloques y otros materiales arrastrados á las partes inferiores del suelo forman en muchos casos un cauce ancho é irregular, un álveo seco, por el cual corre siempre alguna parte de la corriente que pueda existir; y cuando, como acontece á menudo, se encuentra estrechamente ceñida por elevados

Tomo XIII. N.º 296. (15 de Setiembre de 1862). 33

escarpes, por tajos de roca casi verticales, el espacio encerrado en esa garganta ó barranco se halla en su totalidad ocupado por materiales de aluvion, y ofrece el único paso de una parte á otra del pais no solamente para el agua sí que tambien para la gente. Un cauce de ese género, ya permanezca siempre seco por el desvio de la corriente á otro curso ó por su completa evaporacion, ya solamente en ocasiones, pero siendo por lo general apto para ser transitado como camino, es lo que en España se llama con propiedad una *rambla*; es el paseo á la moda en algunas grandes ciudades, como Barcelona, donde á merced de un terraplen se ha obligado á la corriente á tomar permanentemente una nueva direccion; es en muchas llanuras el verdadero y constante cauce para las aguas; es la única vía transitable en muchos distritos montañosos; y su fondo arenáceo y pedregoso responde siempre con exactitud á la significacion árabe de la palabra. Cuando la rambla está seca no hay camino mas bien trazado y mas viable á caballo; cuando ha llovido, ninguno mas pérfido, mas peligroso ni mas incierto. Solo con algunas horas de récia lluvia en las montañas, ya se precipita por la rambla un torrente que arrastra los árboles, las casas y los puentes que ha encontrado en su camino; á poco de cesar la lluvia, la escena cambia; y algunas semanas bastan para tapizar aquel árido suelo de una rica vegetacion. A la verdad, hay algunas ramblas mas permanentes y de cuya relativa tranquilidad dan testimonio grandes árboles de muchos años de vida, pero siempre participan del carácter general que dejo espuesto. La naturaleza no ofrece en los climas setentrionales de Europa fenómeno alguno que bajo ningun aspecto se parezca á este; y ciertamente, si acasiera un cambio de tal naturaleza que estas ramblas vinieran á ser cauces de un curso constante de agua, una gran parte de las poblaciones del Mediodia de España quedarían tan aisladas entre sí, tan privadas de todo medio ordinario de comunicacion, como si se hallasen repartidas en un grupo de islas.

Por caminos de esa especie formados de arenas y cascajo de aluvion y espuestos á ser denudados, á ser barridos en pocas horas, se hace en todo su trayecto el viaje de Orgiba á Berja.

El álveo de fondo aluvial, cortado en terrenos de la época terciaria, se eleva gradualmente hácia el E. hasta alcanzar una considerable altura cerca del pico de Muley-Hassem antes mencionado; allí termina de repente, elevándose de golpe y todo alrededor los escarpados flancos de la montaña; pero un sendero cortado sobre esta, apenas capaz de que aun por sus partes mas anchas puedan ir dos mulos de frente, permite el paso de una rambla á otra que ya se encuentra en diferente region hidrográfica y que á su vez hay que atravesar de la misma manera. Es una impresion singularmente estraña la que se experimenta al ver y seguir por primera vez estos desecados álveos. En medio de todos los indicios de una violenta accion acuosa, por casualidad se descubre una gota de agua; cuando mas algunos charcos y algun triste arroyuelo, interrumpida á cada paso su corriente y siempre despreciable. Anda uno y anda por estos caminos naturales, solitarios, desnudos, tristes, angostados á cada momento por peladas murallas de roca de centenares de pies de altura, y en medio de esa escena asalta inevitablemente la idea de que el asiento de aquellos grandes bloques de caliza y de esquisto (*schist*) que la planta huella no es eterno, y que un día puede llegarles su turno y ser desquiciados de su aparente reposo. Que en realidad no son sino juguetes (*mere playthings*) ó caprichos esparcidos por el suelo y que pueden ser arrastrados al mar el día menos pensado, á la primera lluvia en que algunos de los torrentes precipitados de aquellas montañas vengán á reunirse y con su redoblada fuerza abrir un nuevo cauce á través de esos montones de material acumulados por igual agente en época pasada.

El camino, si puede dársele este nombre, sigue adelante por sendas y veredas en una sucesion de valles solitarios y bravíos hasta que al fin se penetra en el importante valle trasversal de Adra, del cual se separa en seguida para cruzar otra cresta de alguna elevacion, desde la que se disfruta una hermosa perspectiva de la Sierra de Gador, y descendiendo por último á otra parte del mismo valle cerca de la rica y próspera ciudad de Berja, centro del canton minero de aquel nombre.

No es en el valle que se estiende entre Sierra Nevada y las

sierras calizas al Sur de ella donde se encuentra Berja, sino entre las últimas y la mas subalterna que bordea el litoral, ó mas bien dicho en el ensanche ó abra inmediata á ellas y que ciñen la Sierra de Gador y la de Lujar. Aquella ciudad se ha enriquecido mucho con las productivas minas de la comarca y encierra algunas casas modernas y elegantemente construidas. En realidad todo su casco es nuevo, pues la antigua poblacion fue casi destruida á principios de este siglo por un terremoto, de donde resulta que posee muy pocos vestigios Moriscos, fuera del estilo general de las construcciones, evidente herencia de los antiguos pobladores. Los usos de la gente son tambien asiáticos, aunque no se revele el gusto de los Moros en la Iglesia y en la Lonja, que son los edificios públicos que adornan la plaza del mercado.

Desde Berja se ve perfectamente la hermosa cordillera de Sierra Nevada por un boquete entre las Sierras de Gador y de Lujar, quedando la poblacion casi circunvalada por el terreno elevado á cuyo pie se asienta. Como se halla regularmente provista de aguas, la vegetacion asi como el paisaje son muy bellos. Desde una ventana de mi cuarto mi vista descubria á lo lejos la blanca y resplandeciente vestidura de la nevada Sierra á través de un vergel de naranjos, limoneros, higueras, granados y palmeras; desde otra ventana podia contemplar la Sierra de Gador con sus innumerables pozos de mina, señal de una numerosa aunque oculta poblacion. Mientras permaneci allí no dejé ni de dia ni de noche de oír el incesante pisoteo de los mulos y jumentos que bajan el mineral á la costa, y regresan ligeramente cargados con los escasos artículos necesarios para la vida y faenas de los mineros, á pesar de que asi se les conduce desde muchas millas de distancia los comestibles, el vino y aun el agua.

Un sendero, si puede merecer aun esa modesta calificacion en la cambiante rambla, es durante casi todo el tránsito la única, via de comunicacion con el puerto de Adra, donde se funden los minerales de plomo y desde donde este metal se exporta, principalmente á Marsella y á los Estados Unidos de América. Aquel clima se aproxima al de los trópicos, y en los llanos

donde hay riego puede cultivarse con provecho la caña de azúcar y el arroz. Hasta las cañas ordinarias admiran por su desarrollo, alcanzando en algunos puntos 20 y 30 pies de altura y formando una especie de bosque á los dos lados del pedregoso suelo del valle. La caña de azúcar no es tan alta. Tambien ví algunos plátanos en perfecto crecimiento, pero me dijeron que el fruto de esta planta mas genuinamente tropical rara vez llegaba á madurez. La especie de cactus llamada higuera chumba ó de tuna crece con una exuberancia imponderable, y en la época de mi visita (á fines de Agosto) los vallados se veian cubiertos de millones de su grotesco é impertinente fruto. El aloe (pita) florece tambien al aire libre y muchos de sus tallos de 20 y 30 pies de altura se destacan escuetos en el paisaje como otros tantos palos abandonados de telégrafo eléctrico, contribuyendo poco á su belleza el color oscuro y el aspecto marchito de sus flores.

Adra es verdaderamente una poblacion animada y agradable durante el otoño en que acude mucha gente del interior á tomar los baños de mar..... Aquí el autor pinta con graciosa causticidad la escesivamente modesta instalacion que á los bañistas aguarda en la playa..... Aunque de antiguo origen, fundada por los Fenicios y conservando todavia una pintoresca torre que pasa por Romana y restos de un bonito castillo Moro, Adra debe toda su importancia á las fábricas de fundicion de plomo, que han absorbido casi todos los minerales plumizos no solo de las sierras inmediatas sino tambien de otros varios lugares de la costa hasta Cartagena. Esas fundiciones dan lugar á un movimiento marítimo considerable, sostenido por la importacion de combustible que en su mayor parte se trae de Inglaterra y por la exportacion del metal. En la principal fábrica se manufactura ó elabora el plomo en planchas y tuberia, perdigonos, minio, albayalde y hasta pinturas; fue primeramente establecida por el difunto cónsul inglés Mr. Kirk-Patrick, pero ahora pertenece casi exclusivamente á industriales españoles. El plomo es desplatado por el procedimiento de Pattinson, y la maquinaria y órden de trabajos se conoce que fueron instalados de un modo perfecto.

El terreno entre Berja y la costa consiste principalmente en rocas pizarrosas y esquistosas (*slati and schistose*) en las que segun me han informado no se ha encontrado fósil alguno. Verdaderamente, la edad geológica de todas las formaciones antiguas de esta parte de la Península debe considerarse aun como muy dudosa, y los hechos que principalmente pueden observarse son mas bien de estructura que de edad. Ningun mineral de importancia se ha encontrado todavia en esta Sierra meridional, que es probablemente la repetición de las rocas de Sierra Nevada, levantadas en época posterior y que al remover las arcillas pizarrosas (*shales*) y las calizas superyacentes las hicieron tomar una cierta inclinación ó buzamiento al Norte.

El camino regular y en rigor casi el único actualmente en uso para el canton minero de Sierra de Gador es el de Adra á Berja que he recorrido en mas de una ocasion, la primera vez con el fin espreso de subir á la cumbre de la Sierra y las demas atravesando esta para visitar la parte oriental de las Alpujarras. En conjunto, la masa de la parte alta de Sierra de Gador consiste en una caliza dura, semicristalina, muy metamorfizada, toda llena de grietas y de irregularidades. Generalmente su color es oscuro pero muy betonado de caliza blanca mas cristalina y se presenta en capas de varia dureza; conteniendo accidentalmente grandes cantidades de sulfuro de plomo (*galena*) de notable dureza mezclado con una arena calcárea suelta, en forma de balsadas ó mantos (*bunches or floors*). Las labores hasta ahora no han profundizado mucho (si acaso todo lo mas cien toesas inglesas=182,8 metros), pero hay una enorme estension del suelo toda acribillada de pequeños pozos.

La subida á la region alta ó sea al centro de las minas desde el valle de Berja, ya bastante elevado, es sumamente escarpada, pues tiene lugar por un tortuoso sendero que flanquea una estrecha garganta, y dura á caballo ó en mulo por lo menos tres horas. Las vistas que subiendo á la Sierra se disfrutan tanto del paisaje inmediato como de los últimos límites del horizonte son bellísimas; en primer término la cadena metamórfica inferior, mas alla valles frondosos, y cerrando el cuadro con su oscuro azul las ondas del Mediterráneo. Lo que es

las montañas por sí, y lo mismo puede decirse de las barrancas, son monótonas; tristes, áridas, y presentan un aspecto particular de desolación. A las dos horas de un viaje pesado y fatigoso empiezan á verse, como indicio de que uno se acerca al terreno minero, grandes montones de arena y cascajo aluviales que ofrecen un curioso testimonio de la abundancia del mineral pues proceden del trabajo de pobres mineros que ganan su afonosa vida removiendo y cribando el terreno aluvial en busca de algunos trozos de galena enterrados en él. Esta operacion asemeja á lo que en Inglaterra se llama *streaming* (1) y que está en uso para el oro y los minerales de estaño donde hay agua á la mano; pero no deja de ser singular el encontrarla en práctica en estos parages donde se tendría una gota ni aun para beber sino se la tragese en mulos de algunas millas de distancia y por tan malos caminos como dejó referido. Preciso es que una gran cantidad de mineral se haya en época mas ó menos remota desprendido de la roca que originariamente lo contenía para que el rebusco en los detritus de acarreo en que quedó envuelto pueda rendir algun provecho, porque ello es cierto que deja un beneficio, aunque escaso, seguro; siendo esa modesta explotación permitida por el Gobierno sin necesidad de solicitud y sin que medie espresa autorizacion legal.

Continuando el rastro de los mulos se llega pronto á la vista de uno de los puntos mas notables de este distrito, donde el terreno ha sido materialmente vuelto de arriba abajo por millares de topes humanos, que han minado generalmente con muy buen éxito, pero por desgracia sin dejar tras de sí otra señal de la naturaleza de sus trabajos que un montón de tierras junto á la boca del ya desierto pozo. Sin embargo, el color de estos montones ó *vaciaderos* como se dice en el país, especialmente en los sitios donde las labores están aun en marcha, revela desde luego si estas son ó no productivas. El mineral viene asociado con una sustancia arenácea blanca que no se hace

(1) El sentido literal de esta palabra inglesa, en su aplicación á faenas mineras, es *lavar en corriente continúa*.

mas que separar con la criba. Así, donde el vaciadero es blanco y pulverulento, ya se sabe que la mina está en frutos, y por el contrario cuando su color es azul ó pardo. El menor soplo de viento levanta en la cima y faldas de la Sierra blancas nubes de polvo, que para las personas enteradas de dicha particularidad son prueba evidente del buen resultado de las faenas subterráneas.

La cumbre de la Sierra de Gador no es una cresta sino una meseta, con cerros y hondonadas, y ofreciendo en su conjunto los principales rasgos de todos los altos llanos. Aunque llueve en ella alguna vez, el agua desaparece bien pronto y el suelo queda en su estado normal de sequedad, abrasado, erial y triste. No se ve ni un árbol, cuando mas algún retoño de yerba; y alguna miserable *venta*, y las casas ó mas bien chozas (*cortijos*) levantadas junto á la boca de los pozos para alojamiento de la gente y guarda ó protección de aquellas; son los únicos accidentes que interrumpen la espantosa monotonía de los montículos artificiales de arena de que dejo hecha mención. Aunque bastante familiarizado con el peculiar aspecto de los terrenos de minas, confieso que ninguno he visto que posea sus rasgos característicos tan completamente como esta Sierra del Sur de España.

Pasando por una depresión del suelo calcáreo y después de cruzar por entre otras minas recientemente comenzadas, continué mi descenso por la falda norte de la sierra y penetré en el valle principal de las Alpujarras por su parte del Este. En una de mis escursiones había encontrado toda la montaña envuelta en nubes, de que solo las mas bajas llegaron á arrojar agua; pero que me ocultaron todos los objetos fuera del radio de algunas varas. En otra ocasión pude descubrir lo bastante de aquella magnífica cordillera y de los valles intermedios para poder apreciar el panorama. El descenso por la ladera norte es excesivamente escarpado y la escena grandiosa; preséntase una mezcla de esquistos (*schists*) replegados y llenos de aristas y de puntas, de calizas fracturadas aunque no dentelladas (*but jagged*) y del terreno terciario de arenas y margas mas blando y profundamente denudado por consiguiente, ofreciendo gran

variedad y belleza el contraste de color y de forma de esos diversos materiales. Continuando la bajada, se llega por fin al centro del valle, pasando por una porción de aldeas y, pueblos moriscos que llenan admirablemente el primero y segundo término del pasaje. Apoyadas esas poblaciones al pie ó cerca de la gran cordillera nevada, si bien bastante lejos del nivel que aun en invierno alcanzan las nieves, y á cierta distancia del único camino de herradura que se extiende á lo largo del valle; rara vez son visitadas por forasteros. Todo el país circunvecino se halla cubierto de hermoso arbolado y en ninguna parte he visto olivos tan grandes y frondosos. Aunque alto aquel suelo está muy resguardado, y la vegetación participa del carácter usual en los valles del Sur de España separados de la costa. El maíz crece en abundancia; hay limoneros y naranjos aunque no muy comunes; las principales frutas son los higos, granadas y peras; y se cosecha el aceite y el vino tan necesarios á los hábitos del país. Los melones, como es general en España, abundan extraordinariamente y son por lo comun de gran tamaño y exquisito sabor.

Pernoctamos en el pueblo del Fondon, situado cerca de algunas minas de plomo á las que debe su riqueza. Desde él hay algunas millas de camino carretero, bien trazado y en su origen muy bien construido, que se dirige á Almería. Abierto por el Gobierno en época en que todas las minas eran propiedad reservada de la Corona, se halla enteramente descuidado hace cosa de medio siglo y hay muchos puntos por donde difícilmente puede pasar ni aun el mas simple y grosero carro. Conduce á la rambla del río de Almería atravesando una porción de grandes gargantas en la caliza de Sierra de Gador, cuya cadena flanquea en todo su trayecto poniendo al descubierto la estructura geológica de la misma. El centro del valle lo ocupan depósitos terciarios y detritus aluviales de grande espesor profundamente cortados por otras gargantas ó barrancos mas pequeños; mientras que en la falda opuesta en que no aparece la caliza, las arcillas pizrrrosas y los esquistos (*shales and schists*) se levantan á través de los depósitos terciarios y forman por aquella parte las pendientes de la sierra mas elevada.

Entrando en fin en la rambla del rio de Almería se cruzan otras aldeas mas populosas y empiezan á descubrirse señales de un clima mucho mas cálido que el de los valles superiores. Aquí las palmeras y los plátanos pueden ya contarse á centenares, las cañas son frondosas, los árboles frutales se ven agobiados por el peso de su regalada cosecha, y todo en fin anuncia la proximidad de una de estas zonas tropicales, que tan notablemente caracterizan la costa meridional de España. El suelo es feraz y enteramente terciario; las minas son ya mucho menos importantes, aunque todavía se descubra de cuando en cuando sobre las colinas alguna fábrica de fundición. En la parte opuesta ú oriental de la rambla se levanta la sierra de Athamilla, continuacion de la de Gador, terminada hacia la costa por una erupcion de pórfido y de serpentinas donde el níquel y además el cobre y la plata han reemplazado al plomo. Y si bien es cierto que en Sierra Alhamilla se presenta este metal como en la de Gador, las minas han sido poco trabajadas hasta el dia y sus resultados no muy satisfactorios. Entre las dos sierras, en la anchurosa garganta de que vengo haciendo referencia, se han depositado las arenas y conglomerados terciarios en proporciones de magnitud que asombran; en términos que hay una serie de colinas medio aislada, formando una cadena parcial, que casi parece querer rivalizar en altura con la misma cordillera calcárea, aunque sea evidente que pertenecen á un período geológico muy moderno.

En esta parte del territorio y á no mayor distancia que diez millas de la costa hay abundantes pruebas de que recientemente se ha verificado en vasta escala un levantamiento local del suelo, que ha dejado inalterada la horizontalidad de los depósitos, haciéndoles cuando mas tomar parcialmente un buzamiento de 15° á 20°. Toda aquella comarca viene estando hace mucho tiempo sujeta á terremotos, y muchos de aquellos pueblos y aldeas han sufrido mas ó menos los efectos de esas convulsiones en el siglo pasado. Pero de algunos años acá, el suelo se halla mas en reposo, y la gente lo atribuye á la apertura de las minas: sea de esto lo que quiera; ello es cierto que hay pocos lu-

gares en Europa donde las entrañas de la tierra hayan sido tan perseverantemente escudriñadas.

Por fin, desde la rambla se sale á un camino comenzado pero parcialmente concluido, como muchas cosas en España, y cuyo objeto era poner á Granada en comunicacion con Almería. El camino durante algun trecho es regular, y la entrada en Almería muy bonita. La primera vez que se descubre la ciudad es al llegar á la cima de la última colina de una serie de ellas que se estiende con considerable altura, y se presenta á la vista con un perfil de singular belleza debida á las vastas ruinas de un antiguo castillo moro. La ciudad es alegre y animada, las calles bastante buenas y las casas pequeñas. Como capital que es de la provincia tiene alguna importancia, y hacen comercio considerable con varios puertos del Mediterráneo; pero el alojamiento que encontramos en la mejor posada, ó mas bien casa de huéspedes, agradablemente situada en una pequeña alameda ó paseo público, fué mas miserable de lo que buena-mente puede ponderarse..... Aquí el autor halla de nuevo ocasion de censurar aunque con mas acritud, y con incuestionable derecho, preciso es confesarlo, las pocas comodidades, la absoluta falta de *comfort* y de decencia en la vida material que con frecuencia halla el viajero en España.

(Se continuará.)

Rescña sobre la historia, la administracion y la produccion de las Minas de Almaden y Almadenejos.

CAPITULO VI. (CONTINUACION)

Para concluir nuestro trabajo insertamos á continuacion la produccion de las minas de Almaden y Almadenejos desde el año de 1646 hasta nuestros dias.

PRODUCCION DE LAS MINAS DE ALMADEN Y ALMADENEJOS.

Noticia del mineral que han producido las Minas de Almaden desde 1.º de Enero de 1646, en que principieron á explotarse por cuenta del Estado, azogue obtenido en cada año, gasto anual y costo aproximado de cada quintal.

EPOCAS DE DESTILACION.—AÑOS MINEROS.	Mineral extraido. Quintales.	AZOGUE OBTENIDO.			Gasto anual. Reales. Céntimos.	Costo del quintal por quinientos. Rs. Cts. (1)
		Quintales.		Onzas.		
		Libras.	Onzas.			
Desde 2 de Enero á 11 de Julio de 1646.	»	1.518	81	»	1.118.212,05	
27 de Setiembre de 1646 á 29 de Mayo de 1647.	»	1.615	55	8	470.401,50	283,72
50 de Setiembre de 1647 á 31 de Diciembre de 1648.	»	4.956	59	8	861.000,91	

(1) Hasta el año de 1668 el costo del quintal es puesto en Sevilla y desde 1686 al pie de fábrica.

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraido. Quintales.	AZOGUE OBTENIDO.			Gasto anual. Reales. Céntimos.	Costo del quintal por quinientos. Rs. Cts.
		Quintales.		Onzas.		
		Libras.	Onzas.			
1.º de Enero de 1648 á 31 de Diciembre de idem.	»	2.772	45	»	793.251,29	283,72
1.º de Enero á 31 de Diciembre de 1650.	»	3.182	86	»	685.534,38	
1.º de Enero á 31 de Diciembre de 1651.	»	2.618	18	4	789.264,09	350,81
1.º de Enero á 31 de Diciembre de 1652.	»	3.810	80	»	1.096.754,25	
1.º de Enero á 31 de Diciembre de 1653.	»	4.324	53	»	1.247.397,59	465,52
1.º de Enero á 16 de Julio de 1654.	»	2.197	62	»	1.157.466,91	
11 de Noviembre de 1654 á 15 de Diciembre de 1655.	»	2.808	50	8	922.613,47	
17 de Diciembre de 1655 á 20 de Marzo de 1656.	»	1.185	8	»	793.704,56	
25 de Setiembre de 1656 á 13 de Junio de 1657.	»	1.861	50	»	623.685,88	
30 de Octubre de 1657 á 10 de Julio de 1658.	»	1.775	87	»	698.049,50	824.794,21
1658 á 659 no hubo destilacion.	»	»	»	»	824.794,21	
10 de Mayo de 1659 á 23 de Setiembre de 1660.	»	5.245	85	»	798.641,18	

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraido. Quintales.	AZOGUE OBTENIDO.		Gasto anual. Reales. Céntimos.	Costo del quintal por quin-queños. Rs. Cts.	
		Quintales.	Librs.			Onzas.
16 de Febrero á 29 de Setiembre de 1661.	»	1.972	44	»	852.374,56	
10 de Enero á 28 de Diciembre de 1662.	»	1.361	80	15 ½	783.079,26	
5 de Enero á 27 de Diciembre de 1663.	»	2.306	51	»	1.079.608,18	
28 de Diciembre de 1663 á 18 de idem de 1664.	»	1.704	46	»	878.517,52	
19 de Febrero á 23 de Julio de 1665.	»	1.554	41	»	1.196.974,55	
4 de Setiembre de 1665 á 9 de Junio de 1666.	»	3.026	41	12	1.590.607,18	
9 de Setiembre de 1666 á 22 de idem de 1667.	»	2.708	74	8	1.155.117,56	
16 de Octubre de 1667 á 6 de Setiembre de 1668.	»	1.635	96	7	895.360,18	
30 de Noviembre de 1668 á 17 de Julio de 1669.	»	2.087	92	12 ½	»	
2 de Setiembre de 1669 á 5 de Julio de 1670.	»	2.600	79	»	»	
4 de Agosto de 1670 á 16 de Julio de 1671.	»	3.070	01	»	»	

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraido. Quintales.	AZOGUE OBTENIDO.		Gasto anual. Reales. Céntimos.	Costo del quintal por quin-queños. Rs. Cts.	
		Quintales.	Librs.			Onzas.
2 de Setiembre de 1671 á 7 de Julio de 1672.	»	2.324	68	1	»	
15 de Setiembre de 1672 á 3 de Setiembre de 1673.	»	3.063	88	13	»	
22 de Setiembre de 1673 á 16 de Agosto de 1674.	»	3.030	43	3	»	
10 de Setiembre de 1674 á 18 de Julio de 1675.	»	2.340	32	2	»	
9 de Setiembre de 1675 á 3 de Agosto de 1676.	»	2.303	27	8	»	
5 de Setiembre de 1676 á 1.º de Idem de 1677.	»	2.288	5	8	»	
16 de Setiembre de 1677 á 16 de Julio de 1678.	»	1.608	75	8	»	
22 de Setiembre de 1678 á 9 de Agosto de 1679.	»	1.501	68	8	»	
9 de Octubre de 1679 á 25 de Noviembre de 1680.	»	2.015	32	»	»	
27 de Noviembre de 1680 á 7 de Agosto	»					

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraido. Quintales.	AZOQUE OBTENIDO.			Gasto anual. Reales. Céntimos.	Costo del quintal por quinqueños. Rs. Cts.
		Quintales.		Onzas.		
		Librs.	Onzas.	Onzas.		
de 1681.	»	2.010	11	8	»	»
7 de Noviembre de 1681 á 28 de Junio de 1682.	»	2.355	57	»	»	»
14 de Diciembre de 1682 á 6 de Setiembre de 1683.	»	2.001	44	»	»	»
7 de Setiembre de 1683 á 24 de Junio de 1684.	»		23	96	»	»
29 de Diciembre de 1684 á 28 de Junio de 1685.	»	1.266	97	»	»	»
8 de Noviembre de 1685 á 14 de Junio de 1686.	»	2.077	20	8	250.597,65	»
1.º de Diciembre de 1686 á 23 de Mayo de 1687.	»	2.228	91	8	844.477,21	»
1.º de Noviembre de 1687 á 12 de Julio de 1688.	»	2.208	15	8	480.108,65	277,07
1.º de Octubre de 1688 á 15 de Junio de 1689.	»	1.513	12	»	532.348,71	»
30 de Setiembre de 1689 á 14 de Julio de 1690.	»	2.009	27	8	673.208,29	»

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraido. Quintales.	AZOQUE OBTENIDO.			Gasto anual. Reales. Céntimos.	Costo del quintal por quinqueños. Rs. Cts.
		Quintales.		Onzas.		
		Librs.	Onzas.	Onzas.		
30 de Agosto de 1690 á 21 de Julio de 1691.	»	2.759	44	8	959.396,79	»
15 de Octubre de 1691 á 28 de Julio de 1692.	»	2.509	59	12	621.046,21	352,09
31 de Octubre de 1692 á 9 de Julio de 1693.	»	1.360	57	»	621.046,21	»
17 de Setiembre de 1693 á 16 de Julio de 1694.	»	2.211	19	»	»	»
25 de Noviembre de 1694 á 22 de Julio de 1695.	»	1.049	49	8	»	»
15 de Noviembre de 1695 á 17 de Julio de 1696.	»	1.148	86	8	782.669,94	»
9 de Febrero de 1697 á 24 de Julio de id.	»	705	25	4	459.752	»
9 de Noviembre de 1697 á 24 de Julio de 1698.	»	1.214	45	8	903.070,47	441,80
7 de Diciembre de 1698 á 20 de Agosto de 1699.	»	2.519	23	»	1.857.207,97	»
8 de Octubre de 1699 á 18 de Noviembre de 1700.	»	5.476	60	»	925.630,71	»

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraido. Quintales.	AZOGUE OBTENIDO.		Gasto anual. Reales. Céntimos.	Costo del quintal por quin- quenos. Rs. Cts.
		OBTENIDO.			
		Quintales.	Onzas.		
Desde 26 de Noviembre de 1700 á 2 de Junio de 1701.	"	5.253	62	1.567.096,55	
16 de Febrero de 1701 á 24 de Mayo de 1702.	"	12.060	53	1.315.881,26	126,24
4 de Diciembre de 1702 á 29 de Marzo de 1703.	"	6.136	25	542.873,68	
11 de Abril de 1703 á 26 de Junio de 1704.	"	6.454	70	550.503,06	
11 de Mayo á 27 de Julio de 1705.	"	5.718	41	263.262,12	
Se beneficiaron en Marzo de 1706.	"	58	25	475.541,25	
3 de Junio á 13 de Julio de 1707.	"	5.084	49	596.590,52	
1707 á 1708 no hubo destilacion.	"	"	"	573.624,09	182,75
23 de Enero á 27 de Marzo de 1709.	"	4.592	50	798.474,15	
22 de Setiembre de 1709 á 10 de Abril de 1710.	"	9.049	41	585.142,18	
6 de Enero á 17 de Abril de 1711.	"	6.045	96	676.055,85	
9 de Enero á 4 de Mayo de 1712.	"	7.522	87	678.785,94	147,94
6 de Febrero á 31 de Mayo de 1715.	"	7.137	75	580.759,44	
3 de Febrero á 30 de Mayo de 1714.	"	5.523	68	874.974,76	
2 de Enero á 12 de Junio de 1715.	"	5.108	56	801.602,23	

EPOCAS DE DESTILACION.

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraido. Quintales.	AZOGUE OBTENIDO.		Gasto anual. Reales Céntimos.	Costo del quintal por quin- quenos. Rs. Cts.
		OBTENIDO.			
		Quintales.	Librs.		
18 de Febrero á 6 de Junio de 1716.	"	4.054	48	773.605,55	
1716 á 1717 no hubo destilacion.	"	"	"	733.789,97	
8 de Noviembre de 1717 a 6 de Mayo de 1718.	"	8.442	81	852.690,97	179,63
3 de Enero á 29 de Marzo de 1719.	"	4.701	69	1.132.071,82	
12 de Octubre de 1719 á 13 de Marzo de 1720.	"	10.192	51	1.428.267,94	
1720 á 1721 no hubo destilacion.	"	"	"	369.402,24	
11 de Enero á 18 de Marzo de 1722.	"	3.021	"	627.412,46	
11 de Enero á 17 de Marzo de 1723.	"	3.553	16	574.470,59	257,69
10 de Febrero á 29 de Marzo de 1724.	"	2.004	75	519.139,71	
22 de Abril á 50 de Mayo de 1725.	"	2.022	80	630.028,03	
7 de Abril á 20 de Mayo de 1726.	"	2.038	93	462.054,88	
1726 á 1727	"	"	"	42.112,79	
1727 á 1728 No hubo destilacion.	"	"	"	451.081,58	159,36
1728 á 1729	"	"	"	375.444,71	
4 de Diciembre de 1729 á 20 de Mayo de 1730.	"	11.189	51	797.507,56	

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraido. Quintales.	AZOGUE OBTENIDO.			Gasto anual. Reales. Céntimos.	Costo del quintal por quin- quenos. Rs. Cts.
		Quintales.	Librs.	Onzas.		
Desde 10 de Diciembre de 1730 á 20 de Febrero de 1731.	"	5.730	36	"	696.763,56	112,00
9 de Diciembre de 1731 á 12 de Marzo de 1732.	"	8.744	81	"	720.369,26	
14 de Diciembre de 1732 á 18 de Febrero de 1733.	"	5.364	67	"	726.180,76	104,39
6 de Diciembre de 1733 á 31 de Febrero de 1734.	"	6.092	77	"	444.050,62	
1734 á 1735 no hubo destilacion.	"	"	"	"	317.215,06	152,07
25 de Enero á 16 de Mayo de 1736.	"	8.112	94	"	818.903,09	
23 de Enero á 4 de Mayo de 1737.	"	8.260	39	"	299.500,15	
12 de Diciembre de 1737 á 29 de Marzo de 1738.	"	8.021	63	"	569.324,79	104,39
1738 á 1739	"	"	"	"	477.139,27	
1739 á 1740	"	"	"	"	381.774,06	152,07
16 de Marzo á 20 de Mayo de 1741.	"	4.869	4	"	776.854,71	
11 de Febrero á 2 de Mayo de 1742.	"	4.698	79	12	932.418,44	
17 de Diciembre de 1742 á 1.º de Ma-	"					

BIBLIOGRAFIA.

FERRERÍAS AL CARBON VEGETAL. NOTAS SOBRE LA SITUACION DE LAS FERRERÍAS PRIMITIVAS EN ESPAÑA, Y SOBRE LOS BOSQUES QUE LES SUMINISTRAN COMBUSTIBLE, POR D. EUGENIO KARR.

Las prensas de Zaragoza acaban de dar á luz la obra que sirve de epigrafe á estas líneas y que es la recopilacion, en un solo volúmen, de varios artículos que sobre ferrerías de España fueron publicados en algunos periódicos nacionales. Escritas estas *Notas* con el propósito de convertir nuestras forjas á la catalana en hornos altos, y siendo esta reforma de inmensa trascendencia, no solo por el cambio radical en los hábitos metalúrgicos, digámoslo así, de numerosas comarcas, sino también por la disminucion ó extincion de un producto comercial altamente estimado, hemos creído convenienté, en interés de los mismos fabricantes á quienes Mr. Karr se dirige, presentar algunas objeciones á la obra en cuestión y hacer ver el vacío que reina en sus páginas para decidir sobre tan grave asunto. Mas no por eso, como demostraremos mas adelante, reprobamos la obra de Mr. Karr: todo lo que tienda á ilustrar á nuestros industriales; todo lo que sea iluminar sus pasos en el sendero de sus arriesgadas empresas; llevar al seno de nuestras comarcas mineras los gérmenes de una instruccion práctica.... Todo eso merecerá siempre nuestros elogios. Es mas: aun cuando la obra que vamos á examinar encierra, en nuestra individual y humilde opinion, una tendencia errónea; aun cuando se traslucen en ella aspiraciones sobrado personales que una mala fé pudiera interpretar como especulacion, nosotros la conceptuamos de algun interés por cuanto arroja al palenque de la discusion un problema sobre cuya resolucion pudieran haber dudas sino precediera un desinteresado exámen.

Bajo el título de *consideraciones generales* se ocupa en primer lugar el autor en definir la fundicion y el hierro, definiciones que no puede admitir un criterio científico y que están tomadas bajo el punto de vista práctico que domina exclusivamente en toda esta obra. Consigna despues «que el sistema de

forjas á la catalana se conserva en España en toda la pureza de la ignorancia, y que en Francia y en Italia no es felizmente conocido mas que como un recuerdo», acusacion que no sabemos como calificar cuando el autor de esta obra no debe ignorar que en los Pirineos orientales de su nacion, en el Ariège y en otros varios puntos del imperio francés, existen *hoy dia* mas de cien forjas que permanecen en el mismo estado de ignorancia que las de España. Indica someramente Mr. Karr los consumos y productos por el método catalan, asi como las *reformas introducidas* en su mayor número respecto á la calcinacion prévia del mineral, empleando para ello un combustible suplementario de poco valor, ó bien aprovechando la llama perdida de los mismos hornos. Esta operacion prévia debe, en concepto del autor, empeorar la calidad del hierro, y si bien pretende aducir las razones en apoyo de su opinion, no creemos que puedan convencer á ningun fabricante y mucho menos á ningun ingeniero, en cuya categoria debe estar inscrito Mr. Karr á juzgar por los títulos que asocia á su nombre. «Con esta operacion, dice, se debe gastar mas mineral y la calidad del hierro debe empeorarse porque una parte del mineral asi dispuesto se habrá quemado, etc» ¡No de otro modo se expresarían nuestros metalurgistas de los siglos XVII y XVIII!

Establece despues Mr. Karr las diferencias que existen entre las varias clases de hierros, y esplicando el tratamiento por medio de los hornos altos, fija los rendimientos y consumos por este sistema y deduce que puede obtenerse la misma cantidad de hierro que por el método directo con la mitad de consumo del combustible, con la ventaja de poder preparar fundiciones amoldadas cuyo producto se puede vender con grandes beneficios y á precios mucho mas baratos que los hierros colados amoldados en segunda fusion que se entregan hoy al comercio en España.» De aqui se desprende, añade, que nada será mas fácil que aumentar el doble la produccion de las ferrerías catalanas con la misma cantidad de carbon que hoy se gasta, ó lo que es lo mismo, y debería adoptarse con preferencia á lo menos ahora, que produzcan la misma cantidad de hierro con la mitad del carbon que hoy se gasta. Mas adelante, insistiendo el

autor sobre el mismo asunto, base de su escrito, dice: «que podria suceder muy bien que una ferrería estinguida por falta de combustible, cuando su fabricacion se hacia á la catalana, le fuera hoy fácil (por el nuevo método) encontrar á sus alrededores un abasto suficiente de leña, puesto que no seria menester mas que menos de la mitad del combustible antes necesario».

Por último, y para aclarar mas su proyecto de innovacion, cita Mr. Karr un ejemplo de cuatro ferrerías catalanas, compuesta cada una de dos hogares y que no tuviesen agua y leña mas que para el abasto de 6 ó 7 meses annualmente. «Nada seria entonces mas fácil, añade, que disponer dichas ferrerías á que juntamente pudiesen trabajar sin interrupcion nueve ó diez meses anuales, durante los cuales producirian, además de 3 ó 4.000 qts. de fundiciones amoldadas, la misma cantidad de hierro dulce que antes: todo con la misma cantidad de agua y un gasto de leña, y por consiguiente de carbon vegetal, menos de la mitad de lo que esas ferrerías gastan ahora, y un beneficio extraordinariamente mas considerable».

Apreciamos como el que mas el interés que manifiesta Mr. Karr por el desarrollo de nuestra industria siderúrgica cuyo atraso reconocemos; pero aun cuando no reunimos su larga práctica de 25 años, no podemos estar conformes, ni con la generalidad de sus apreciaciones, ni con el plan, al parecer absoluto, de sus reformas. Mr. Karr no desconocerá sin duda que las forjas catalanas tienen una *razon de ser*: no de otro modo se comprende como subsisten y subsistirán por mucho tiempo á pesar de los impugnadores de este sistema; no de otro modo se explica como las fábricas francesas de la misma indole han resistido al torrente de las innovaciones en un pais donde la metalúrgia del hierro ha hecho en muy poco tiempo admirables progresos elevándose á una envidiable altura. Esa razon de ser estriba en las condiciones locales y topográficas, en la naturaleza de las menas, en la proximidad del combustible, etc. Cier-to es que el procedimiento es en todo caso anti-económico, siendo esta la única acusacion de inferioridad que puede hacersele, pero la naturaleza de los productos y su precio en los mercados compensan los inconvenientes del sistema.

Sin negar que algunas de nuestras antiguas ferrerías pudieran experimentar la reforma que Mr. Karr propone, en cuyo caso las aspiraciones de su obra tendrían los límites de una monografía, el problema es tan complejo que no encontramos en sus páginas los elementos necesarios para resolverle. ¿Estarán todas aquellas fábricas en posición favorable para aumentar su fuerza motriz en la escala necesaria al nuevo sistema? ¿Serán sus condiciones topográficas propicias, en el supuesto de la construcción imprescindible de buenas vías de transporte, á la espendición económica de sus productos, sobre todo de aquellos, como las fundiciones brutas, moldeadas, etc., que no pueden ser recargados con portes gravosos? ¿Podría el autor de la obra que examinamos tratar *con ventaja* en los hornos altos algunas ó la mayor parte de las menas que se benefician en nuestras forjas á la catalana, sin adición de otras de que pudiera carecer una localidad dada? Y admitiendo el ejemplo propuesto por Mr. Karr: dado el caso, que el autor consigna y que nosotros aceptamos, de una restricción en la marcha de los hornos, ó una paralización de 4 ó 5 meses en las forjas á la catalana y de 2 ó 3 en el horno alto: ¿cuál de estos sistemas es preferible teniendo en cuenta el capital fijo de cada uno? Un procedimiento que se recomienda por su sencillez, por el escaso material de que se utiliza á la par que por la escelencia de sus productos, merece una atención profunda antes de su abandono por otro que exige crecidísimos gastos para su instalación y entretenimiento y cuyos frutos, espuestos á repetidas contingencias, no tienen el valor de los anteriores. Por otra parte; en el ejemplo citado de las cuatro ferrerías, ¿no pudiera suceder que la necesidad de reunir en un punto dado una suma mayor y considerable de combustible y minerales ó la situación desfavorable de la *castina* (que el autor no menciona), hiciesen encarecer los transportes de estas materias ó dificultasen su concurrencia, atenuando ó destruyendo las ventajas de la reforma tan enaltecidas en la obra de Mr. Karr? Hé aquí algunas cuestiones que podrían ser objeto de un exámen *á priori*, así como la solución de otras depende de la situación de cada establecimiento. Sin embargo, ni estas ni aquellas las vemos consignadas en las

páginas que examinamos y este vacío, tratándose de una reforma tan importante, no puede menos de sembrar la desconfianza en el seno de los propietarios fabricantes.

Volviendo Mr. Karr á su citado ejemplo indica, en primer lugar, la necesidad de acumular la fuerza motriz por medio de presas, pasa luego á señalar el emplazamiento mas ventajoso del horno alto, la construcción y disposición de dos afinerías para el servicio del horno y concluye sus consideraciones generales manifestando que el costo del horno alto, máquina de viento, rueda hidráulica, almacén de carbon y taller de amoldar, si bien dependientes de la distancia á que se hallen los materiales de construcción, dificultades de los transportes, etc., no podrá exceder de 120.000 rs., cuyo costo puede ser reducido en muchos casos á 80 ó 90.000 rs. Ni aun la primera de estas partidas sería suficiente, en nuestro concepto, en el mayor número de casos, para construir y dotar convenientemente una forja á la catalana. Con ellas, sin embargo, pretende Mr. Karr establecer sus reformas, no sin consignar mas adelante un presupuesto de 164.000 rs. para dos afinerías, tres martillos, un martinete, dos máquinas de viento, reparaciones, habitaciones de operarios, etc., y 90.000 rs. para edificación del horno alto, fuelles, taller de moldería, reparaciones, etc., total 350.000 reales: suma que el autor cree excesiva y que nosotros todavía consideramos insuficiente por favorables que fuesen las circunstancias de localidad.

Los resultados ó beneficios comparativos que Mr. Karr presenta en el sistema antiguo, suponiendo cuatro ferrerías y un producto anual de 350 á 360.000 kil. de hierros martillados, ascienden á 40.000 rs., mientras que en el sistema propuesto, en nueve ó diez meses de actividad y un producto de 100.000 kil. de fundición moldeada y 480.000 de hierro dulce, dichos beneficios resultan ser de 342.000 rs. No estando deducidos estos resultados con los detalles necesarios para tener un conocimiento aproximado ó exacto de los costos de materiales y mano de obra, no podemos analizarlos cual deseáramos; pero, en atención á algunas de las consideraciones espuestas, no será

aventurado calificar de exagerada la diferencia que resulta entre ambos sistemas.

Después de estos preliminares, que encierran el pensamiento culminante de Mr. Karr, pasa el autor á ocuparse de los combustibles vegetales, enunciando las especies de leñas propias para la carbonización y aplicables al tratamiento en hornos altos, el modo y época de su aprovechamiento, la construcción de los hornos de carbonización, el manejo y cuidados que reclaman, el transporte y almacenaje de los carbones, etc. Todos estos capítulos son de bastante interés y revelan los conocimientos prácticos que posee su autor: sensible es, sin embargo, que entre ellos aparezca la siguiente admonición: «En la fusión de los minerales, generalmente el combustible no debe gastarse sin carbonizarlo primeramente; no debe servir solamente para calentar, reblandecer y fundir las minas, sino que, como agente químico que es, debe efectuar la división de las partes metálicas que contengan los minerales, de las varias materias que van íntimamente enlazadas á ellos; y bajo la forma y naturaleza de carbon es cuando conviene efectuar esa reducción.» Aquí se observa que los conocimientos teóricos del autor son algún tanto limitados y preciso es confesar que en la armonía de la teoría y la práctica, del saber y la experiencia, de la enseñanza de las aulas y la observación de las fábricas, estriba casi siempre el buen éxito de las especulaciones á que Mr. Karr consagra su escrito.

Como impugnación á la idea que acabamos de trascribir respecto á la naturaleza del combustible empleado, citaremos (y doloroso es para nosotros buscar estos ejemplos en la que presumimos patria de Mr. Karr) el grupo metalúrgico de las Ardenas, en donde se halla bastante generalizado el empleo de la leña verde en los hornos altos, así como el de la leña *torrefactada* en otro horno alto de Senne en el mismo punto y, por último, el de la leña seca artificialmente en otros hornos de la misma clase de la Haute-Saone. Estos combustibles se emplean, ya solos, ya mezclados en distintas proporciones con carbon vegetal, no por los inconvenientes que como agente químico ofrezca su uso exclusivo, sino por la necesidad de establecer aparatos especiales para la torrefacción ó desecación y por la influencia de

los transportes de un combustible crudo comparados con la reducción que experimentan al carbonizarlo. La aplicación de las leñas secas y torrefactadas á las forjas y fuegos de afinería, ha producido también excelentes resultados, obteniéndose, en alguno de los citados puntos, una economía de 30 por 100 en el consumo primitivo del combustible, sin más que aumentar la fuerza de las máquinas soplantes.

Después de los combustibles se ocupa la obra que examinamos de las menas (que el autor llama *minas*), en donde debemos hacer observar, siquiera sea de paso, que la refractabilidad de un mineral no se vence solo con combustible, como sienta Mr. Karr; siguen luego algunos detalles sobre hornos altos, su emplazamiento, arenas de moldeo, naturaleza de las fundiciones, modo de hacer las cargas, cuentas de consumos, caracteres de la marcha del horno, establecimiento de un bocarte para aprovechar las escorias ricas, modo de hacer las coladas, disposición del taller de moldeo, etc., todo lo cual, si bien no se distingue por el método con que se halla espuesto, se recomienda, no obstante, por algunos detalles prácticos que encierra. Respecto al modo de verificar las cargas no podemos menos de manifestar, que aun cuando este es un punto en que se hallan divididas las opiniones de los siderúrgicos, el método propuesto y recomendado por Mr. Karr no es de los reconocidos como más ventajosos, ni puede ser cómoda y útilmente aplicable en el caso de aprovecharse los gases del horno alto, que es el sistema que el autor debiera recomendar igualmente, en armonía con su principio de economía de combustible. Observamos también en esta parte de la obra que, al tratar de las menas, manifiesta el autor la importancia de su tostión previa, lo cual está en contradicción con lo espuesto anteriormente, según hemos indicado.

El procedimiento de obtención del hierro dulce por medio de las forjas inglesas ó *afinerías*, sigue á la exposición de los hornos altos y sus productos, describiendo la disposición de aquellas, la marcha del trabajo y la forma más conveniente para el aprovechamiento de las llamas perdidas. Desearíamos ver indicada en esta sección de la obra, la aplicación del aire caliente

á esta clase de hornos y que en algunos puntos ha producido excelentes resultados.

Continúa Mr. Karr describiendo los caracteres de las diferentes clases de hierro, y despues de dos ligeros capitulos sobre los sistemas de martinets empleados (entre los cuales recomienda los de su invencion) y sobre máquinas soplantes, entre los que prefiere, por consideraciones locales, los fuelles cilindricos de madera perfeccionados, concluye su trabajo con un breve capítulo destinado al coste, precio de venta de los productos y beneficios obtenidos, los cuales, sin la resolucion de los problemas que hemos enunciado, pueden calificarse de todo punto hipotéticos.

Tal es, en ligerísimo sumario, la obra del director de ferrierias Mr. Karr: si nosotros hemos impugnado algunas de sus consideraciones; si creemos mas que controvertible, irrealizable, el pensamiento que la ha dictado, aplicable con la universalidad ó estension que su autor pretende; si rechazamos sus anatemas sobre un sistema que intenta relegar al olvido convirtiéndole en patrimonio esclusivo de nuestra España, no deben interpretarse nuestras palabras, ni como una acusacion absoluta de las aspiraciones de Mr. Karr, ni como el panegrico de un procedimiento metalúrgico antiguo cuyos inconvenientes conocemos y deploramos; pero de las modificaciones que en él pueden introducirse á las que se aconsejan hay una distancia inmensa. Creemos, pues, no que el método de forjas catalanas no reclame reformas, sino que á su cambio radical son preferibles algunas modificaciones bajo el punto de vista de la economia de combustible que tan provechoso ha sido á las forjas inglesas, no olvidando los consejos de Mr. Karr sobre la conservacion, aprovechamiento y reproduccion de los montes.

Estas modificaciones serian aceptables, en nuestro concepto, siempre que afectasen á la parte económica del sistema, no así á los productos cuya excelencia está reconocida por numerosos consumidores y por los industriales que aplican los hierros procedentes de las forjas catalanas á la obtencion de otros artículos y especialmente á la fabricacion de aceros fundidos. Si quisiéramos estendernos sobre este punto tendríamos que repro-

ducir aquí el excelente artículo de Mr. Bertrand, que ha visto la luz pública en nuestra *Revista Minera* (1) y que parece escrito para combatir las ideas vertidas en la obra que hemos examinado. Llamamos sobre él la atencion de Mr. Karr y de los industriales á quienes interese esta cuestion, no sin trasladar, para concluir nuestra crítica bibliográfica, los siguientes párrafos que aceptamos como nuestros:

«Para terminar esta justificacion de la existencia útil de las forjas á la catalana aun en su estado actual de imperfeccion, diré tambien, contestando á las personas que predicán la abolicion de estas forjas, que no debe causar sentimiento á nadie que las forjas á la catalana no produzcan hierro colado, porque las necesidades de hierro colado obtenido con carbon vegetal para el moldeo de prensas mecánicas ó de adorno, son sumamente escasas y por otra parte que el hierro colado obtenido á la inglesa, es decir, con cok, es de cualidades suficientes para la mayoría de las piezas de moldeo, y ofrece ademas una grande ventaja en el precio».....

«Que las personas que condenan estas forjas sin conocerlas, estudien los admirables tratados que sobre el grupo de las que existen en el departamento de l'Ariège, han publicado en Francia los ingenieros metalurgistas Sres. Richard y François y despues de enterados por estos grandes maestros, que se dignen bajar de la altura de sus vastos y ricos establecimientos para pasar á estudiar la práctica en estas forjas modestas por su poca estension y su corto capital necesario; que consideren las altas cualidades de sus productos; sea en las aplicaciones habituales de estos hierros, sea en su conversion en aceros cementados, y mejor aun en su conversion en aceros fundidos; y no me cabe duda que despues de estos estudios, muchas personas que hoy las desprecian, seran mas justas en sus fallos científicos, y

(1) Tomo XIII pág. 340. *Estudios sobre las mejoras que con preferencia se deben introducir en España en la metalurgia del hierro y del acero.*

les prodigarán entonces, en vez de su desprecio actual, todos los elogios que en nuestro concepto merecen.»

R. RUA FIGUEROA.

ESTADISTICA.

Cuadro comparativo de la exportacion de oro y de la poblacion en California, desde 1849 á 1860.

AÑOS.	Cantidad de oro valor en francos.	Poblacion.	Relacion.
1849	26.406.445	26.000	1,128
1850	148.505.784	100.000	1,650
1851	228.490.222	117.000	2,169
1852	249.971.876	234.435	1,050
1853	307.626.806	268.477	1,275
1854	275.419.285	271.714	1,126
1855	251.159.726	295.735	868
1856	262.320.777	502.037	965
1857	260.738.992	509.894	934
1858	255.133.190	322.659	878
1859	255.629.190	347.041	842
1860	227.112.597	375.947	671

(LAUR: de la production des metaux precieux en Californie.)

VARIETADES.

Reclamacion — De varias minas de la provincia de Huelva nos manifiestan llamemos la atencion de quien corresponda sobre los perjuicios que se siguen á las empresas mineras de aquella comarca, y que probablemente serán estensivos á otras muchas, con no poder conducir sus

cobres á Sevilla sin el requisito previo de sellarlos ó intervenirlos el funcionario destinado á este objeto, el cual, á pesar de las reclamaciones interpuestas por los interesados al Sr. Administrador de Hacienda de la provincia, no concurre en la época oportuna para evitar los mencionados perjuicios. Si despues de la injusta competencia que se hace sufrir á aquellos industriales, se les oprime con numerosas trabas administrativas y se les aburre y perjudica con la indolencia en el cumplimiento de las prescripciones fiscales, será necesario que cierren sus minas y sus fábricas para dejar al gobierno la libérrima accion en una industria análoga que los representantes de la administracion pública tratan de hacer mas odiosa.

Composicion explosiva. — Segun leemos en el *Moniteur des interets matériels* se debe á M. Reynaud de Trets una nueva pólvora explosiva, que parece estar destinada á prestar un servicio á la explotacion de minas, á causa del bajo precio á que se obtiene:

Esta composicion explosiva puede aplicarse muy particularmente á la explotacion de las canteras, sobre todo porque el aire libre se inflama y arde sin detonacion. Hecho el barreno y cargado de esta composicion con la mecha ordinaria, es sorprendente el efecto que se produce entonces en roturas y hendiduras como consecuencia de la explosion.

Este producto se compone de:

Nitrato de sosa	52.5 part.
Residuo de curtido (corteza que ha servido para curtir pieles).	27.5
Azufre molido.	20.»
	100.»

La manipulacion para preparar esta materia exige las operaciones siguientes:

- 1.º Hacer disolver el nitrato en suficiente cantidad de agua, calentándolo hasta la ebullicion;
- 2.º Mezclar el curtido en esta disolucion de manera que todas sus partes se impregnen bien de ella;
- 3.º Mezclar del mismo modo el azufre pulverizado;
- 4.º Apartar el producto del fuego y hacerle secar;
- 5.º Operar una disecacion completa y encerrar el producto en sacos ó barriles.

Mojado y secado otra vez, el pirónimo no ha perdido sus cualidades explosivas y puede emplearse como despues de su primera manipulacion.

Fabricacion del prusiato de potasa. — M. Webster,

de Birmingham, ha recibido privilegio por un nuevo método de obtener el azul de Prusia. Empieza combinando óxido de hierro con cortezas de árbol, madera, serrín, curtido, etc. Esta combinación de la materia vegetal con la materia mineral se forma sencillamente mezclándolas bajo la influencia de la humedad. Luego se hace secar la masa y se quema en retortas. Cuando está fría, se la satura por el método ordinario con carbonato de potasio; y basta para terminar la operación hacer pasar amoníaco al través del producto antes obtenido. El amoníaco gaseoso se produce por cualquiera de los procedimientos conocidos.

ERRATAS IMPORTANTES DEL NÚMERO ANTERIOR.

Página.	Línea.	Dice.	Debe decir.
482	21	no es de todo	nos es de todo.
484	23	inconveniencia	inminencia.
488	32	en la profundidad	con la profuudidad.
492	6	adquiriria	adquirirá
id.	12	1862	1860
id.	En el estado de la exportacion de azogue de California y en la línea de observaciones, la producción del Nuevo Almaden y Nueva Idria corresponde á los años de 1857 y 1858; el secuestro del Nuevo Almaden al de 1859 y la producción exclusiva de Enriqueta, Nueva Idria y Guadalupe al de 1860.		
id.	25	1.300.000	1.130.000
493	3	periódico	período.
id.	32	considerablemente	considerable.
495	20	producciones	produccion.

Por todos los artículos firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

EL VALLE DE LAS ALPUJARRAS.

(CONCLUSION.)

Al salir del valle del río de Almería concluye el territorio de las Alpujarras, á la vez que cambia visiblemente la estructura del terreno. Todo el país ofrece un interés singular tanto por su estado actual como por su pasado y por las especialidades de su constitución geológica. En la historia de la naturaleza ha sido teatro de una de las más grandiosas modificaciones de las rocas calizas y de la arcilla pizarrosa (*shala*) que pueden verse; allí inmediata se ha levantado una de las más altas cordilleras de montañas de Europa; allí se han acumulado algunos de los más grandes depósitos de galena pura que se conocen en el mundo; en aquel suelo se han ejecutado más trabajos de minas ya superficiales ya subterráneos aunque no muy profundos, que en igualdad de área pueden acaso verse en ninguna otra región; allí han morado y han minado la tierra los antiguos Fenicios, los Romanos, y los Moros, primero en su época de gloria y más tarde en la decadencia; y allí se fijó por fin la múltiple raza de los conquistadores castellanos que se esforzaron en aniquilar á sus aborrecidos enemigos por la más pérfida

Tomo XIII. N.º 297. (1.º de Octubre de 1862). 35

infraccion (1) de todos los convenios con ellos celebrados, reduciéndolos al fin á buscar amparo y venganza en actos de piratería que por tanto tiempo han perturbado el comercio de todas las costas del Mediterráneo. Dentro de aquel distrito pueden verse los productos del Africa, del Asia y de la América tropical floreciendo al lado de los de la templada Europa. Allí se encuentran todos los climas, desde los hielos eternos hasta una constante primavera ó un estío ardiente; torrentes de lluvia unas veces, y por otro lado puntos donde puede decirse que jamás se ve caer una gota; rios abundantes en regaladas truchas y otros pescados, y álveos donde apenas hay bastante humedad para que vegete el cactus, ó la higuera. Puede gozarse allí del espectáculo de una de las mas bellas y grandiosas perspectivas de montaña que encierra la Europa, al lado de otras de la mas agreste y salvaje desolacion; recónditos y misteriosos valles, tan bellos como puede concebirlos la fantasía, cubiertos de un rico arbolado; casas aisladas y pueblecitos alzándose del modo mas pintoresco ó medio escondidos entre jardines, y rodeados de madre selvas y otras graciosas flores. Es aquella una rica y lujosa alfombra que tiene por franja las azules aguas del Mediterráneo; y realmente podria uno decir con un poeta Arabe que, en cuanto depende de la naturaleza, es aquella *una tierra donde, si paseas, las piedras son perlas, el polvo oro y un paraíso los jardines.*

Nota á la página 504.—*Shale.*

En la traduccion de este escrito he encontrado dificultades, que temo no haber vencido, para la justa interpretacion de las

(1) Tal ha sido siempre la terrible y dolorosa ley de la conquista. Mucho mas fiera y mucho menos excusable fue todavia la opresion material, y el esterminio moral de los Anglo-Sajones por los Normandos.—
Nota del T.

palabras *shale, schist y slate*. Las aplican los Geólogos ingleses, cada una en determinados casos, para expresar la naturaleza mecánica, la *estructura* de las rocas que en Español llamamos algo confusamente, ya *pizarras*, ya *esquistos*, adjetivando con la naturaleza química de sus componentes, ya por una construccion inversa *pizarrosas ó esquistosas*. La teenologia francesa adolece de la misma falta de concreta especificacion; y á la verdad, aun los ingleses, sin embargo de reconocerles una determinada aplicacion, emplean aquellas espresiones con alguna vaguedad, como puede verse en este mismo escrito.

Nuevos entre nosotros los estudios geológicos, no puede menos de sentirse la necesidad que en algunos puntos hay de fijar convenientemente la nomenclatura de la ciencia. Débil que ninguna y desautorizada es mi voz para emitir opinion aun en un solo caso de tan importante tarea; pero aun me atreveré á hacerlo en el que motiva esta nota, puesto que mi trabajo se reducirá á transcribir lo que dicen algunos de los Geólogos ingleses de mas nombradia acerca del especial significado y oportuna aplicacion de las mencionadas espresiones; lo que á mi juicio patentizará la poca razon con que se confundirian bajo una sola palabra radical las muy diversas condiciones de estructura de ciertas rocas, que sin embargo tienen bastantes caracteres comunes para que en cierto modo no pueda menos de agrupárselas. Mis citas serán de las obras del autor del escrito cuya version precede y de Mrs. Mantell y Phillips.

Slate.

«*Slate* es la forma mas perfectamente hojosa ó laminar (*fissile*) = su significacion literal es *lo que puede hendirse ó rajarse*»
«bajo la que la arcilla se presenta en la naturaleza.—Los *slates*»
«son rocas arcillosas en un estado mecánico especial, dotadas»
«de la propiedad del *crucero* (*cleavage*), es decir que se rajan»
«ó subdividen segun determinados planos de direccion que son»
«de todo punto independientes de la primitiva estratificacion.»—David T. Ansted.

«Su laminacion, su estructura laminar, como tambien se

«dice, no es debida al orden primordial de su sedimentacion como sucede al *shale*, sino que es un efecto posterior de metamorfismo llamado crucero.»—Dr. Phillips.

«Los *slates* son rocas arcillosas, cuya notable estructura laminar, á diferencia de lo que sucede siempre en los *shales* y comunmente en los *schists*, es debida á líneas divisoras llamadas planos de crucero, que cortan los planos segun los que se depositó en un tiempo el finísimo sedimento arcilloso á que deben su origen.»—Dr. Mantell.

Schist.

«Este nombre se usa á menudo como sinónimo de *slate*, pero con mas frecuencia y con mas propiedad se aplica limitada-mente á ciertas rocas, laminares tambien pero no susceptibles de rajarse (*split*), de subdividirse indefinidamente como sucede al *slate*, sino con menos perfeccion en hojas ó láminas; á cuya clase pertenecen el gneis, la micacita, etc., que con frecuencia son mas ó menos cristalinas.»—D. T. Ansted.

«Rocas hojosas ó laminares (*fissiles*); de una palabra griega (*schistus*) que significa dividir. No debe mirarse como sinónimo de *slate*.»—Dr. Phillips.

«Los *schists* son rocas duras, de naturaleza silicea ó arcillosa, divisibles en láminas (*laminated* aud *shivery*) principalmente segun los planos de estratificacion.»—Dr. Mantell.

Shale.

«Arcilla endurecida menos hojosa (*fissile*) que el *slate*, pero que se raja ó divide con bastante facilidad en láminas ó placas paralelas entre sí y á los lechos originarios de deposicion.»—D. T. Ansted.»

«Palabra alemana que se aplica á los estratos arcillosos laminares ú hojosos.»—Dr. Phillips.

«Llámanse *shales* á las rocas arcillosas, ya duras, ya blandas, que se rajan ó dividen fácilmente por sus planos de estratificacion sedimentaria.»—Dr. Mantell.

Que esos tres términos adoptados la en tecnologia inglesa para significar otros tantos estados mecánicos de las rocas, que nosotros, y así mismo los franceses, llamamos con un solo nombre genérico y demasiado vago, tienen un motivo de ser en la naturaleza es incuestionable. Nunca se podrá confundir la estructura del gneis, del esquisto anfibólico y de las micacitas con la de las pizarras de tejar; y sin embargo de todas aquellas rocas solemos decir indiferentemente que la tienen pizarrosa ó esquistosa, y á las dos últimas las llamamos ya esquistos, ya pizarras, ni mas ni menos que á la última nombrada.

En la interesantísima obra del Dr. Mantell. «Las maravillas de la Geología» y bajo el epígrafe de *estructura de las rocas pizarrosas* (*slate-rocks*) hay un párrafo que no puedo menos de transcribir. Dice así: «Muchas de las mas antiguas rocas paleozóicas de Inglaterra, de América y de otras partes, han sido no solo endurecidas por agentes químicos y mecánicos pero hasta convertidas en masas divisibles ó esquistosas (*shyvery* or *schistose*), que se ven atravesadas por numerosos planos de juntura, y algunas veces se las puede separar en delgadas láminas ó *slates*. Esos cambios han tenido igualmente lugar en las rocas de los períodos devoniano y carbonífero; y como sucede en los Alpes y en otros lugares, hasta en las cretáceas y terciarias.—Los *schists* y los *slates* se presentan en los flancos ó laderas de casi todos los grandes macizos de montañas, alzándose en elevados picos y buzando por bajo de mas modernos depósitos sedimentarios; así por ejemplo Skiddaw, Seafell, Conxiston-fell y Saddle back en el Cumberland, picos todos de 3.000 pies de altura, están constituidos de rocas *schistose* y *slaty* levantadas por una masa central de granito.... No es siempre fácil el circunscribir á sus verdaderos límites lo que debe tomarse por rocas *schistose* ó *slaty*; y hay tambien rocas que se distinguen de esas dos clases por sus líneas divisorias (á menudo muy separadas) que se llaman planos de *foliacion*, como pueden verse en muchas de las rocas gnéicas. «La finura del grano, aspecto general, dureza y textura de los verdaderos *slates* (*roofing-slates*—pizarras de tejar) son demasiado bien conocidos por el frecuente empleo de esa roca en

»los usos comunes para que requiera una descripción especial.
 »En algunos casos los planos de crucero se confunden con los de
 »estratificación como sucede en las pizarras arcillosas (slate
 »rocks) y en los esquistos de graptolites-(form-situr.) de la bahía
 »de Aberiddy cerca de St. David en el Pembrokeshire; pero
 »generalmente el crucero se halla en diferente sentido que la
 »estratificación, cruzándose sus planos bajo diferentes ángulos.
 »En el asperon (*quartzose-grit*) y en la arenisca de Llandoverly,
 »y en las pizarras (slaty rocks) de la bahía de White Sand en
 »el Pembrokeshire, la discrepancia entre los planos de depo-
 »sición y los de crucero es muy pronunciada.»

«Esa especial estructura laminar es común á muchas rocas
 »que por sus fósiles han podido evidentemente clasificarse como
 »sedimentarias. La dirección de los planos de crucero con res-
 »pecto á los de la estratificación en una roca dada difiere es-
 »cesivamente en diferentes lugares, llegando á desviarse hasta
 »90°, como en el caso citado de la bahía de Whitesaud. De
 »aquí se deduce que ese notable accidente no debe en manera
 »alguna depender de las circunstancias que acompañaron á la
 »sedimentación. El profesor Sedgwick la considera como efecto
 »de una fuerza de cristalización, lenta pero actuando en una
 »enorme escala. El profesor Phillips y Mr. D. Sharpe pretenden
 »fundados principalmente en los cambios de forma que los fósiles
 »han sufrido en algunas rocas divididas por el crucero, que
 »una fuerza mecánica lateralmente aplicada y según es probable
 »relacionada con el levantamiento de las montañas, ha debido
 »tener mucha parte en el origen del crucero, en unión acaso con
 »la acción cristalina imaginada por Sedgwick. Por último,
 »Sorby ha demostrado que las partículas ó átomos integrantes
 »(*infimate particles*) de la pizarra arcillosa (clay slate) y otras
 »pizarras (slaty rocks) han sido materialmente trasportadas,
 »por una fuerza mecánica, de su posición primordial, de la
 »manera que fueron depositadas por sedimento, á nuevos lugares en
 »los que se colocaron en un orden de paralelismo formando líneas
 »y láminas, y dando origen á los innumerables planos que debili-
 »tan la coherencia de las rocas y son causa de que estas se
 »partan ó rajen fácilmente; resultando además de ese cambio de

»estructura el que los antiguos planos de estratificación queda-
 »ran mas ó menos completamente borrados ú obliterados. La
 »foliación de las rocas gnéicas es debida en parte á una causa
 »semejante; y en parte además, á lo que parece, á aquellas
 »alteraciones químicas en enorme escala que las rocas contiguas
 »á las masas de erupción han sufrido y probablemente están to-
 »davía experimentando.»

En su excelente obra *Elementary Course of Geology, Mineralogy and Physical Geography* dice Mr. D. T. Ansted—: «Ve-
 »mos en la superficie de la tierra ó á corta profundidad muchas
 »masas de arcilla que á pesar de su grande espesor apenas si
 »presentan indicios de estar divididas en lechos ó capas distin-
 »tas; al paso que hay otras que se separan fácilmente según
 »una dirección determinada en placas ó tablas mas ó menos del-
 »gadas, duras y consistentes según el lugar de donde se han
 »arrancado. Las arcillas que presentan este carácter se llaman
 »shales y por lo general, sino siempre, se hallan teñidas de
 »óxidos de hierro y mezcladas con sílice, carbonato de cal y
 »otras impurezas. A esa clase pertenecen por lo común las ar-
 »cillas asociadas á la hulla. Las que no han experimentado seme-
 »jante modificación, así como muchas rocas apizarradas ó es-
 »quistosas (shaly or schistose), se hallan partidas por numero-
 »sas grietas que parecen ser principalmente el resultado de una
 »contracción; y en otro lugar hemos dicho que esas grietas ó
 »fisuras se ven con frecuencia rellenas de sustancias minerales,
 »segregadas en virtud de una acción química de entre las im-
 »purezas ó materiales heterogéneos de la masa. Cuando tales
 »grietas se presentan á intervalos hasta cierto punto regulares
 »y cortándose en ángulos rectos, resulta en la masa de la roca
 »una tendencia á partirse en fragmentos romboidales ó prismá-
 »ticos, que no dejan de aproximarse á la estructura cristalina;
 »y sucede con frecuencia, cuando esa estructura no está pro-
 »nunciada, que la segregación de determinadas sustancias de
 »que se ha hecho mérito da lugar á la formación de nódulos ó
 »grñones cuya textura es casi siempre laminar, rara vez con-
 »céntrica.»

«Del shale al schist y de este al slate es tan gradual el trán-

»sito que difícilmente puede fijarse la línea de separación. Las
 »tres rocas son laminares; pero en la última sucede muchas
 »veces que los planos de deposición se han perdido ó han sido
 »borrados por la acción de crucero, que posteriormente sobre-
 »vino y á menudo dió á la roca un carácter subcristalino. Nos
 »proponemos sin embargo describir estos *schists* y *slates* con
 »alguna detención, porque constituyen rocas de interés y es
 »importante el distinguirlos entre sí y de los *shales* y arcillas.»

«Los *schists* son en su esencia un silicato de alúmina; pero la
 »mezcla accidental de cuarzo, mica, clorita, talco, hornablenda,
 »actinolita y otras especies da lugar á una porción de varieda-
 »des. La presencia de esas sustancias suele también hallarse
 »relacionada con una modificación atómica ó sea metamorfosis,
 »la cual queda de hecho revelada ó patente en esa frecuente
 »interpolación de minerales simples; de donde resulta que es
 »de interés el observar las circunstancias bajo las que estos se
 »presentan, como que son parte de la historia de la roca.»

«El *clay-slate* ó *slate* como generalmente se dice, es la
 »manifestación más importante del metamorfismo de las rocas
 »arcillosas. Generalmente está estratificado, aunque muchas
 »veces sea difícil el discernir las capas. Estas son á veces es-
 »tremadamente irregulares en su forma y disposición, así co-
 »mo varían mucho en sus dimensiones. Donde los *slates* alter-
 »nan con otras rocas, sus estratos suelen ser muy delgados;
 »pero donde se presentan desarrollados en una gran masa y so-
 »los, su espesor llega á ser tan grande que muchas veces es
 »imposible el descubrir los planos que los separan; los cuales
 »son en ocasiones determinados por la interposición de alguna
 »otra roca de diversa naturaleza, pero lo más general es que
 »sean el resultado de un cambio de textura en las partes consti-
 »tutivas de la masa general. Los estratos están sujetos á flexio-
 »nes ó encorvamientos.»

«La particularidad más digna de mención del *slate* es su
 »textura laminar, á la que se debe la facilidad con que se presta
 »á ser partido en placas ú hojas (*slates*) de considerable delga-
 »dez. Esa cualidad lo ofrecen las variedades más finas como las
 »más groseras; pero con más perfección las primeras, aunque

»muchas de las otras, que suelen recibir el nombre de *grauwa-*
 »*cas esquistas* (*grauwacke schists*) son bastante divisibles para
 »los usos industriales.»

«En muchos casos, las láminas aunque imperfectamente se
 »pueden dividir hasta un límite casi indefinido; de manera que
 »la textura de la roca es en conjunto esquistosa (*schistose*) ó
 »escamosa; pero en otros, la subdivisión está limitada hasta
 »un cierto espesor de modo á producir placas gruesas (*slabs*)
 »que también se aplican á muchos usos.

«Los *schists* por lo común son lisos (*flat*), ya planos ya lige-
 »ramente ondulados. En algunos casos raros, las láminas apa-
 »recen dobladas aunque el estrato no lo este.»

«En las variedades más finas del *slate* no es raro el encon-
 »trar una estructura fibrosa que á menudo se ve combinada con
 »la laminar. Puede también observarse en materia de estruc-
 »tura, que no es raro en capas que son principalmente lamina-
 »res el hallar interpuestos nódulos ó concreciones de la misma
 »sustancia que los encierra, notándose que las láminas próxi-
 »mas al nódulo se amoldan á la forma de este.»

«Los *slates* están frecuentemente divididos por caras natu-
 »rales de juntura (*joints*), unas veces oblicuas y otras perpen-
 »diculares á los planos de estratificación. A eso es debido el que
 »muchas veces se separen en fragmentos romboédricos ó pris-
 »máticos más ó menos regulares, y con gran diversidad de for-
 »mas; se hallan, además de esto, muy frecuentemente corta-
 »dos por numerosas y pequeñísimas venas de cuarzo ó de es-
 »pato calizo, que, cuando las capas se presentan encorvadas,
 »siguen por lo común los repliegues del *schist*; hecho este, de
 »considerable interés geológico.»

»Las variedades más finas de la pizarra de tejedor (*roofing-*
 »*slate*) presentan el *clay slate* en la disposición más modificada
 »de que esta roca es susceptible, ofreciendo un crucero perfecto,
 »borradas todas las señales de los restos orgánicos que han po-
 »dido contener así como sus lechos primordiales de deposición,
 »y también un perfecto sistema de juntas (*joints*) que dividen
 »la masa en fragmentos romboédricos. Cualquiera que pueda
 »ser el origen del crucero, su tránsito hacia la cristalización no

«es menos perfecto en muchos casos, aunque originado de distinta manera, que el que nos ofrecen la arena cuarzosa (*sand*) convirtiéndose en cuarcita, y las rocas calizas en mármol estatuario.»

El mismo Mr. Ansted dice en otra de sus obras.—: «Tantas veces he tenido lugar de llamar la atención sobre el errado concepto que en general se tiene formado acerca de la estructura pizarrosa (*slaty structure*) que no quiero cerrar este capítulo sin hacer de nuevo referencia al interesante folleto del profesor Sedgwick acerca de la *estructura de las grandes masas de roca*, ó insistir sobre la conveniencia de que los Geólogos se ocupen de fijar la nomenclatura de la ciencia *No debería describirse*, dice aquel escritor, *ninguna estructura como pizarrosa (slaty) sino en los casos en que la roca presente el crucero transversal; la palabra slate debe reservarse para cuando el crucero oblicuo sea perfecto, adoptando por ejemplo la de flagstone slate (1) para las de crucero defectuoso; y del mismo modo la calificación de slity flagstone para la estructura de aquellas rocas finamente laminadas ú hojosas en sentido paralelo al de la estratificación.*—La palabra *schale* se usa todavía muy frecuentemente para las capas arcillosas foliáceas ú hojosas (*fissiles*) que vienen en las formaciones carboníferas, y convendría mucho á la claridad y precisión del lenguaje geológico el que *estas y otras expresiones fueran general y escrupulosamente usadas en el mismo sentido.*—Y por fin, en otro pasaje hace diferencia entre las expresiones *mica-slate* y *mica-schist* observando que la primera conviene de preferencia á ciertas micacitas cuya estructura es mas *slaty*: mas limpiamente hojosa que la del gneis con el que, bajo el punto de vista de la divisibilidad, agrupa el mica-schist; y des-

(1) *Flagstone* llaman los Ingleses á todas las rocas calcáreas ó areniscas cuyos estratos se separan fácilmente y se emplean como *losetas* ó *bal-dosas*, (de donde se deriva el nombre) para pavimentos y otros usos análogos.

«cribiendo el *clay-slate* como sinónimo de *slate* á secas dice que se parece á la arcilla endurecida ó *shale*, pero por lo común se distingue por su estructura en lo que se revela que las partículas componentes han sido modificadas en su colocación (*rearranged*) y han adquirido lo que se llama crucero pizarroso (*slaty-cleavage*).»

En esta traducción he dicho siempre *pizarra arcillosa* por *slate*, *esquisto* por *schist* y *arcilla pizarrosa* por *shale*; cuyas palabras á mi modo de ver no habría reparo en adoptar definitivamente.—El tipo de los *states* es en inglés el *roofing-slate*, lo mismo que entre nosotros lo es la *de tejar* entre las pizarras propiamente arcillosas. Y aunque por autonomasia pudiéramos llamarla *pizarra á secas* como ellos dicen *slate*, todavía parece mas conveniente denominar la pizarra arcillosa, con cuyo término guarda perfecta analogía la palabra *clay-slate* que también se emplea en los libros ingleses. La expresión *crucero pizarroso* por *slaty cleavage* la adoptó ya el Sr. Ezquerria en su traducción de los *Elementos de Geología de Lyell*. Además es precisa la significación española de la palabra *slate*: en los diccionarios, sin alusión alguna á la nomenclatura geológica, se traduce por *placa* ó *pizarra* como las de *tejar* ó de *escribir*. Y en fin, la expresión *pizarra* tiene en español una significación genuina, perfectamente definida, y acorde con la inglesa *slate* para que sea legítima su aplicación científica en la manera limitada que propongo.—Respecto á los *schists* creo que uno de los rasgos mas característicos y tangibles de su estructura, y que Mr. Ansted hace notar en una de las citas que preceden, es el que sus láminas ú hojas al separarse ofrecen una superficie por lo común no perfectamente plana como en las pizarras sino ligeramente ondulada. Tal sucede en el gneis y en los esquistos cuarzoso, anfíbólico, micáceo, clerítico y otros á que en los libros ingleses se llama constantemente *schists*. Si su equivalencia *esquisto* no corre en nuestro lenguaje vulgar, se halla ya suficientemente generalizada en el geológico; y si algo podemos desear no es el sustituirla con otra palabra mas castiza sino el limitar su uso en el sentido que queda espuesto, sin emplearla como sinónimo de pizarra. Ni su adopción sería tampoco vio-

lenta. La condena el Sr. Vilanova en su reciente y estimable obra «Geología aplicada á la agricultura» como version del francés *schiste*, y propone se la reemplace con la expresion pizarras. Pero me parece quedar suficientemente justificado que las palabras inglesas *slate* y *schist* que se trata de traducir tienen una significacion demasiado distinta para que podamos hacerlo con una sola española. Ni debemos tratándose de dar carta de naturaleza á la palabra *esquisto* retroceder ante la idea de que sea una servil traduccion del inglés ó del francés: la etimologia es griega (*schistus*=dividir) segun el Dr. Phillips; y porque aquellos pueblos nos hayan precedido en el estudio de la Geologia no han de estarnos cerrados para el tecnicismo de esa y de las otras ciencias naturales los orígenes griegos, la lengua á la que todas las modernas acuden en busca de radicales para el indicado objeto como haciendo un conato de idioma universal, y que por eso se llama la lengua sábia. Además que, como en el prólogo de su mencionada publicacion dice el Sr. Ezquerria con su acostumbrado vigor de razonamiento y de estilo «en materias de ciencias no hay patria ni nacion particular para cada rincon de la tierra: todos somos habitantes de este pequeño edificio esferoidal; y ya que no sea posible el que todos los hombres hablemos una misma lengua, como seria de desear, procuremos al menos los naturalistas entendernos unos con otros, empleando una especie de lengua franca para la designacion de los fenómenos naturales.»

Reconociendo Mr. d'Aubuisson la diferencia esencial que existe entre el esquisto arcilloso y los otros esquistos, le da el nombre de *Filadio* (*Phyllade*), de una raiz griega que significa *monton de hojas*; pero no hay duda de que es preferible llamarle pizarra.

Respecto á la palabra *shale*, me parece que la conviene perfectamente en español el nombre de arcilla *pizarrosa*; y aun mas bien *esquistosa* que es el que adopta el Sr. Ezquerria en su citada obra. Es una roca que no se pone, como las otras dos en cuestion, en lista entre las metamórficas, sea que no ofrezca este carácter ó que lo posea poco marcado y cuya divisibilidad en hojas ó placas es simplemente efecto de su formacion sedimen-

taria. El adjetivo *esquistosa* parece pues convenirle mas que el de *pizarrosa*, establecido como queda que la separacion laminar segun y paralelamente á los leghos de sedimento se presenta frecuentemente en los esquistos y casi nunca, ó nunca, en las verdaderas pizarras.

Agosto de 1862.

D. L. DE QUINTANA.

Reseña sobre la historia, la administración y la producción de las Minas de Almadén y Almadenejos.

CAPITULO VI. (CONCLUSION).

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraído.		AZOGUE OBTENIDO.			Gasto anual. Reales. Céntimos.	Costo del quintal por quinqueños. Rs. Cts.
	Quintales.		Quintales.	Onzas.			
				Librs.	Onzas.		
yo de 1743.	»	»	9.078	77	»	1.025.747,85	152,07
5 de Febrero á 28 de Octubre de 1744.	»	»	10.289	29	»	1.160.969,25	
23 de Diciembre de 1744 á 24 de Abril de 1745.	»	»	5.779	46	»	1.383.124,82	121,73
26 de Setiembre de 1745 á 20 de Julio de 1746.	»	»	14.036	44	»	1.458.965,58	
19 de Enero á 5 de Julio de 1747.	»	»	9.500	59	»	1.458.156,68	
14 de Febrero á 12 de Junio de 1748.	»	»	7.047	44	»	1.255.119,68	
14 de Febrero á 5 de Julio de 1749.	»	»	10.510	83	»	1.500.408,09	300,00
6 de Enero á 15 de Julio de 1750.	»	»	5.326	70	10	218.076,50	
21 de Febrero á 1.º de Setiembre de 1751.	»	»	4.176	46	»	1.574.584,47	1.763.559,09
6 de Enero á 2 de Agosto de 1752.	»	»	5.267	21	»	1.763.559,09	
14 de Diciembre de 1752 á 26 de Setiembre de 1753.	»	»	10.537	1	»	3.242.967,91	3.577.018,59
29 de Diciembre de 1753 á 51 de Julio de 1754.	»	»	15.213	41	5 ½	3.577.018,59	
18 de Diciembre de 1754 á 2 de Julio de 1755.	»	»	6.419	26	2	2.662.453,71	

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraído. Quintales.	AZOGUE OBTENIDO.			Gasto anual. Reales. Céntimos.	Costo del quintal por quinqueños. Rs. Cts.
		Quintales.	Onzas.			
			Librs.	Onzas.		
31 de Diciembre de 1755 á 6 de Agosto de 1756.	»	2.823	43	12	2.967.429,05	2.824.452,71
5 de Marzo de 1756 á 15 de Junio de 1757.	2.840	545	89	»	2.824.452,71	
14 de Diciembre de 1757 á 2 de Agosto de 1758.	55.850	910	11	»	3.510.286,55	3.528.612,21
7 de Diciembre de 1758 á 14 de Julio de 1759.	74.165	5.046	64	»	3.528.612,21	
12 de Diciembre de 1759 á 17 de Julio de 1760.	75.045	15.282	43	»	3.440.346,62	3.558.057,65
27 de Noviembre de 1760 á 24 de Junio de 1761.	78.525	16.034	20	»	3.558.057,65	
23 de Noviembre de 1761 á 2 de Junio de 1762.	54.525	13.147	98	»	3.072.425,76	268,66
14 de Diciembre de 1762 á 28 de Junio de 1763.	72.690	40.569	49	»	3.666.677,50	
16 de Diciembre de 1763 á 19 de Junio de 1764.	72.935	13.686	79	»	3.634.393,55	3.481.770,65
25 de Enero de 1765 á 10 de Julio de id.	56.655	9.515	95	»	3.481.770,65	

AÑOS MINEROS.	Azogue obtenido.		Minerales beneficiados.		Rendimiento por quinquenios.
	Qts.	Librs.	Qts.	Ls.	
de 1821 á 1822.	2.864	93	»	»	4,2738
de 1822 á 1823.	2.506	70	»	»	
de 1823 á 1824.	1.626	81	»	»	
de 1824 á 1825.	2.425	56	»	»	
de 1825 á 1826.	2.994	80	48.500	»	
de 1826 á 1827.	1.904	72	41.000	»	
de 1827 á 1828.	1.915	73	39.000	»	
de 1828 á 1829.	1.566	20	43.750	»	
de 1829 á 1830.	580	87	37.450	»	
de 1830 á 1831.	762	64	59.500	»	
de 1831 á 1832.	338	19	44.500	»	1,1463
de 1832 á 1833.	449	80	26.700	»	
de 1833 á 1834.	506	70	34.600	»	
de 1834 á 1835.	566	58	63.590	»	
de 1835 á 1836.	780	»	90.940	»	
de 1836 á 1837.	633	37	54.753	50	1,0891
de 1837 á 1838.	396	19	60.678	75	
de 1838 á 1839.	701	52	37.784	25	
de 1839 á 1840.	567	43	38.515	»	
de 1840 á 1841.	522	6	34.100	»	
de 1841 á 1842.	567	76	40.515	»	1,0790
de 1842 á 1843.	563	26	57.150	»	
de 1843 á 1844.	421	24	47.127	50	
de 1844 á 1845.	292	97	40.500	»	
de 1845 á 1846.	763	7	89.287	50	
de 1846 á 1847.	771	75	84.630	»	0,9070
de 1847 á 1848.	796	54	78.112	50	
de 1848 á 1849.	705	89	69.680	»	
de 1849 á 1850.	186	»	33.640	»	
de 1850 á 1851.	348	75	38.400	»	
de 1851 á 1852.	430	67	57.260	»	0,6651
de 1852 á 1853.	511	96	75.200	»	
de 1853 á 1854.	512	»	83.590	»	
de 1854 á 1855.	621	75	90.170	»	
de 1855 á 1856.	318	»	59.743	75	
Total general.	147.455	37½			

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraido. <i>Quintales.</i>	AZOGUE OBTENIDO.			Gasto anual. <i>Reales Centimos.</i>	Costo del quintal por quinqueños. <i>Rs. Cts.</i>
		Libros.		<i>Onzas.</i>		
		<i>Quintales.</i>	<i>Libros.</i>			
9 de Enero á 25 de Junio de 1766.	70.745	12.064	22	8	2.350.690,68	322,79
2 de Enero á 8 de Julio de 1767.	69.240	10.455	85	"	3.502.189,71	
3 de Enero de 1768 á 29 de Julio de idem.	72.450	8.258	60	"	3.414.474,71	
11 de Enero á 7 de Junio de 1769.	53.415	7.382	86	"	3.271.075,91	556,18
4 de Febrero á 4 de Junio de 1770.	85.470	10.312	97	"	3.321.532,44	
14 de Enero á 10 de Junio de 1771.	70.000	6.801	50	"	5.282.998,03	
18 de Enero á 31 de Julio de 1772.	96.620	9.069	76	"	5.732.274,65	
31 de Diciembre de 1772 á 4 de Agosto de 1773.	124.385	10.155	71	"	3.617.450,29	298,59
13 de Enero á 20 de Julio de 1774.	164.810	14.328	31	"	4.465.747,85	
10 de Noviembre de 1774 á 31 de Mayo de 1775.	142.745	14.608	29	"	4.468.605,59	
9 de Noviembre de 1775 á 22 de Abril de 1776.	138.860	14.607	77	"	4.567.569,12	5.301.958,18
7 de Noviembre de 1776 á 31 de Mayo de 1777.	157.325	20.288	22	"	5.405.045,76	
50 de Octubre de 1777 á 9 de Junio de 1778.	108.810	20.253	69	"	5.301.958,18	

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraido. <i>Quintales.</i>	AZOGUE OBTENIDO.			Gasto anual. <i>Reales. Centimos.</i>	Costo del quintal por quinqueños. <i>Rs. Cts.</i>
		Libros.		<i>Onzas.</i>		
		<i>Quintales.</i>	<i>Libros.</i>			
14 de Enero de 1779 á 4 de Agosto de id.	159.455	18.308	40	"	6.264.955,29	298,39
25 de Noviembre de 1779 á 9 de Agosto de 1780.	193.705	20.129	90	"	6.586.977,47	
7 de Diciembre de 1780 á 1.º de Agosto de 1781.	150.045	15.575	77	"	6.503.065,73	570,05
10 de Enero de 1782 á 3 de Julio de id.	101.530	12.425	62	"	6.292.902,79	
5 de Diciembre de 1782 á 15 de Julio de 1783.	158.660	14.226	65	"	6.741.797,91	
6 de Diciembre de 1783 á 17 de Julio de 1784.	162.415	15.185	74	"	6.509.393,56	570,05
8 de Noviembre de 1784 á 25 de Julio de 1785.	156.820	14.457	78	"	6.056.002,71	
30 de Diciembre de 1785 á 8 de Julio de 1786.	154.720	8.202	52	"	6.012.748,94	570,05
22 de Enero de 1787 á 28 de Julio de id.	234.525	12.586	46	"	6.422.966,26	
15 de Diciembre de 1787 á 28 de Julio de 1788.	170.280	15.147	10	"	5.894.479,73	570,05
11 de Enero de 1789 á 27 de Junio de id.	164.410	9.947	77	"	5.972.749,21	
10 de Dicbre. de 1789 á 9 de Junio de 1790.	261.955	11.208	34	"	7.105.704,75	

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraido. Quintales.	AZUCRE OBTENIDO.			Gasto anual. Reales. Céntimos.	Costo del quintal por quin- quenos. Rs. Cts.
		Quintales.		Onzas.		
		Quintales.	Librs.	Onzas.		
4 de Noviembre de 1790 á 31 de Mayo de 1791.	255.005	16.115	2	6.573.659	338,05	
22 de Noviembre de 1791 á 2 de Junio de 1792.	222.025	17.197	95	5.926.488,19		
4 de Noviembre de 1792 á 25 de Mayo de 1793.	211.055	19.194	93	6.024.567,25	338,05	
11 de Noviembre de 1793 á 7 de Junio de 1794.	270.245	20.061	53	6.256.547,29		
1.º de Diciembre de 1794 á 30 de Mayo de 1795.	284.335	18.670	77	6.062.840,53	338,05	
8 de Diciembre de 1795 á 4 de Junio de 1796.	225.505	23.702	86	6.915.914,49		
8 de Enero á 3 de Junio de 1797.	232.865	21.365	10	6.569.428,25	338,05	
27 de Noviembre de 1797 á 30 de Abril de 1798.	252.295	24.464	34	6.022.149,03		
16 de Diciembre de 1798 á 19 de Mayo de 1799.	184.345	21.728	1	5.463.918,30	338,05	
50 de Diciembre de 1799 á 19 de Junio de 1800.	210.117 ½	27.948	50	5.465.667		

EPOCAS DE DESTILACION.

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraido. Quintales.	AZUCRE OBTENIDO.			Gasto anual. Reales. Céntimos.	Costo del quintal por quin- quenos. Rs. Cts.
		Quintales.		Onzas.		
		Quintales.	Librs.	Onzas.		
14 de Diciembre de 1800 á 23 de Junio de 1801.	204.555	30.986	5	5.858.851,28	189,07	
De 1801 á 1802 no hubo destilacion.	156.665	"	"	"		
7 de Febrero á 27 de Mayo de 1803.	213.965	9.256	56	6.450.058,07	285,61	
25 de Octubre de 1803 á 31 de Mayo de 1804.	268.525	32.336	40	6.841.451,29		
7 de Octubre de 1804 á 1.º de Junio de 1805.	239.565	29.263	66	7.558.775,26	285,61	
30 de Noviembre de 1806 á 30 de Mayo de 1807.	268.222	28.293	76	7.554.812,02		
10 de Diciembre de 1807 á 26 de Marzo de 1808.	236.075	18.001	23	5.021.019,06	285,61	
1808 á 1809	58.797 ½	"	"	"		
1809 á 1810	30.340	"	"	"	285,61	
1810 á 1811	8.627 ½	"	"	"		
1811 á 1812	52.732 ½	"	"	"	285,61	
6 de Enero á 14 de Junio de 1813.	81.142 ½	"	"	"		
27 de Marzo á 22 de Junio de 1814.	15.796	49	"	2.824.561,12	178,81	
26 de Febrero á 10 de Junio de 1815.	10.710	90	"	"		
	19.504	78	"	"		

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraido.		AZOGUE OBTENIDO.				Gasto anual. Reales. Céntimos.	Costo del quintal por quin- queños. Rs. Cfs.
	Quintales.		Librs.		Onzas.			
	Quintales.		Librs.	Onzas.	Quintales.	Onzas.		
15 de Marzo á 4 de Junio de 1816. . .	81.415		70	»	»	»	»	
30 de Marzo de 1816 á 19 de Junio de 1817. . .	97.205		78	»	»	»	»	
10 de Diciembre de 1817 á 18 de Mayo de 1818. . .	216.057 $\frac{1}{2}$		1	»	»	»	»	
30 de Noviembre de 1818 á 18 de Mayo de 1819. . .	255.282 $\frac{1}{2}$		11	»	»	»	»	
1.º de Enero á 30 de Mayo de 1820. . .	467.610		50	8	»	»	»	
20 de Noviembre de 1820 á 12 de Abril de 1821. . .	131.762 $\frac{1}{2}$		35	»	»	»	»	
28 de Febrero á 11 de Junio de 1822. . .	435.482 $\frac{1}{2}$		1	42	»	»	»	
24 de Febrero á 7 de Junio de 1823. . .	119.667 $\frac{1}{2}$		84	»	»	»	»	
24 de Enero á 26 de Mayo de 1824. . .	125.865		10	»	»	»	»	
10 de Diciembre de 1824 á 6 de Mayo de 1825. . .	180.605		8	»	»	»	»	
5 de Diciembre de 1825 á 18 de Mayo de 1826. . .	185.920		62	»	»	»	»	
2 de Enero á 31 de Mayo de 1827. . .	189.120		57	»	»	»	»	

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral extraido.		AZOGUE OBTENIDO.				Gasto anual. Reales. Céntimos.	Costo del quintal por quin- queños. Rs. Cfs.
	Quintales.		Librs.		Onzas.			
	Quintales.		Librs.	Onzas.	Quintales.	Onzas.		
21 de Diciembre de 1827 á 31 de Mayo de 1828. . .	197.635		67	8	»	»	»	
12 de Enero á 31 de Mayo de 1829. . .	197.635		14	»	»	»	»	
24 de Diciembre de 1829 á 29 de Mayo de 1830. . .	217.920		21	»	»	6.084.675,41	519,57	
15 de Diciembre de 1830 á 31 de Mayo de 1831. . .	256.915		»	»	»	6.596.237		
25 de Noviembre de 1831 á 22 de Mayo de 1832. . .	250.065 $\frac{3}{4}$		41	»	»	6.724.541		
5 de Noviembre de 1832 á 27 de Abril de 1833. . .	222.578		99	»	»	7.000.722,55		
18 de Noviembre de 1833 á 17 de Mayo de 1834. . .	289.743 $\frac{3}{4}$		24	»	»	7.075.619,73		
31 de Octubre de 1834 á 2 de Mayo de 1835. . .	266.817		97	»	»	4.944.969,68		
16 de Noviembre de 1835 á 10 de Mayo de 1836. . .	298.420		55	»	»	4.622.693,94	250,10	
2 de Enero á 21 de Junio de 1837. . .	263.171		86	»	»	4.957.852,35		
7 de Diciebre. de 1837 á 10 de Julio de 1838	230.931 $\frac{1}{2}$		45	8	»	6.517.224,79		

EPOCAS DE DESTILACION.	Mirra estraido.		AZOGUE OBTENIDO.			Gasto anual. Reales. Centimos.	Costo del quintal por quin- quenos. Rs. Cts.
	Quintales.		Quintales.	Librs.	Onzas.		
	Quintales.						
1.º de Noviembre de 1838 á 6 de Julio de 1839.	352.729		24.874	25	»	5.688.801,71	250,40
18 de Noviembre de 1839 á 27 de Julio de 1840.	319.202 ½		23.095	85	9 ½	5.461.211,26	
25 de Noviembre de 1840 á 30 de Junio de 1841.	289.216 ¾		18.731	25	4	5.661.897,58	
15 de Noviembre de 1841 á 27 de Mayo de 1842.	276.994		20.540	48	4	5.905.676,52	268,59
6 de Noviembre de 1842 á 27 de Mayo de 1843.	285.511 ¼		20.770	24	»	5.345.254,62	
19 de Noviembre de 1843 á 1.º de Junio de 1844.	239.296 ½		20.796	28	»	5.542.180,03	
5 de Noviembre de 1844 á 31 de Mayo de 1845.	341.155 ¼		21.515	4	10	6.101.478,76	
2 de Noviembre de 1845 á 20 de Mayo de 1846.	398.686 ¼		22.631	27	»	5.989.420,06	
Noviembre de 1846 á Mayo de 1847.	310.538 ¼		22.498	24	»	6.213.854,71	278,08
1 de Noviembre de 1847 á 31 de Mayo de 1848.	535.540		22.171	54	»	5.979.817,53	

EPOCAS DE DESTILACION.	Mineral estraido.		AZOGUE OBTENIDO.			Gasto anual. Reales. Centimos.	Costo del quintal por quin- quenos. Rs. Cts.
	Quintales.		Quintales.	Librs.	Onzas.		
	Quintales.						
6 de Noviembre de 1848 á 31 de Mayo de 1849.	354.205		20.880	»	»	6.220.756,35	278,08
1.º de Noviembre de 1849 á 31 de Mayo de 1850.	200.365		11.856	25	»	6.344.285,29	
15 de Noviembre de 1850 á 28 de Abril de 1851.	237.906		12.243	94	»	4.815.559,09	
16 de Diciembre de 1851 á 28 de Mayo de 1852.	263.205		15.598	6	»	5.046.743,58	360,98
16 de Noviembre de 1852 á 24 de Mayo de 1853.	341.600		18.066	69	»	5.078.559,41	
16 de Noviembre de 1853 á 31 de Mayo de 1854.	360.798 ½		19.325	16	»	6.543.510,71	
29 de Octubre de 1854 á 31 de Mayo de 1855.	284.020		13.105	34	»	»	
<i>Total general.</i>	17.988.845		2.024.936	25	4 ½		

ALMADENEJOS.

Minerales beneficiados en el Departamento de Almadenejos y producto en azogue desde el año de 1793 á 1856 (1).

AÑOS MINEROS.	Azogue obtenido.		Minerales beneficiados.		Rendimiento por quinquenios.
	Qts.	Librs.	Qts.	Ls.	
Desde 1.º de Julio de 1793 á fin de Junio de 1794..	1.208	19 ½	»	»	
de 1794 á 1795.	4.471	7	»	»	
de 1795 á 1796.	7.187	23	»	»	
de 1796 á 1797.	7.682	83	»	»	
de 1797 á 1798.	6.391	54	»	»	
de 1798 á 1799.	7.576	84	»	»	
de 1799 á 1800.	9.605	»	»	»	
de 1800 á 1801.	12.082	46	»	»	
de 1801 á 1802.	1	»	»	»	
de 1802 á 1803.	55	97 ½	»	»	
de 1803 á 1804.	12.298	90	»	»	
de 1804 á 1805.	9.471	30	»	»	
de 1805 á 1806.	5.751	55 ½	»	»	
de 1806 á 1807.	5.982	57	»	»	
de 1807 á 1808.	3.565	31	»	»	
de 1808 á 1809	No hubo destilacion.				
de 1809 á 1810					
de 1810 á 1811					
de 1811 á 1812					
de 1812 á 1813.	1.790	58	»	»	
de 1813 á 1814.	1.490	53	»	»	
de 1814 á 1815.	4.616	50	»	»	
de 1815 á 1816.	3.905	94	»	»	
de 1816 á 1817.	»	»	»	»	
de 1817 á 1818.	5.552	96	»	»	
de 1818 á 1819.	4.177	68	»	»	
de 1819 á 1820.	3.307	95	»	»	
de 1820 á 1821.	»	75	»	»	

(1) La produccion de la mina *Valdeazogues* empieza desde el año de 1829 en que se descubrieron sus minerales y desde 1846 la del *Entredicho*; de modo que desde 1793 hasta 1828, inclusive, las cifras que aparecen representan el azogue obtenido de la mina *Concepcion*.

ESTADO de los productos, gastos, costo del quintal de azogue y rendimiento de los minerales de las minas de Almaden y Almadenejos durante el quinquenio civil de 1856 á 1860.

	AÑOS.	MINERAL		Azogue obtenido. Quintales.	Gastos ocasionados. Rs. vn.	Ingresos por diferentes conceptos. Rs. vn.	Gasto líquido. Rs. vn.	Costo del quintal de azogue. Rs. vn.	Rendimiento de los minerales.
		Estraído.	Beneficiado.						
		Quintales.	Quintales.						
ALMADEN.	1856	242.538,25	195.685	14.123,49	4.055.677,01	300.031,79	3.755.646,22	265,91	7,217
	1857	212.665,28	229.005,50	15.866,92	5.746.285,16	227.505,17	5.518.779,99	221,77	6,929
	1858	221.558,25	205.777	15.634,71	3.704.074,95	177.631,51	3.526.443,44	225,55	7,597
	1859	213.722,50	227.812,50	15.560,99	5.639.220,64	248.554,32	5.390.666,32	217,89	6,831
	1860	224.507,50	190.312,50	15.581,08	3.988.514,05	244.633,10	3.743.880,95	240,28	8,187
	Términos medios.		222.998,35	209.718,50	15.353,44	3.826.754,36	239.675,18	3.587.079,18	234,28
ALMADENEJOS.	1856	71.095	42.643,75	281,14	549.160,70	34.005,86	515.154,84	1.852,38	0,645
	1857	57.938	64.730	324,91	520.120,81	20.939,02	499.181,79	1.556,36	0,502
	1858	74.206,25	76.840	376,34	624.932,34	26.468,08	598.464,26	1.590,22	0,489
	1859	68.775	82.150	429,75	567.491,74	25.370,48	542.121,26	1.261,48	0,525
	1860	78.288	72.600	484,50	579.782,04	21.294,76	558.487,28	1.152,71	0,667
	Términos medios.		70.060,45	67.792,75	379,33	568.297,52	25.615,64	542.681,88	1.474,63

Observaciones. En los gastos solo se comprenden los locales de producción sin envases: así que, no están incluidos los frascos que costando cada uno á 29,50 ó 30 rs. según las diferentes contratas, hacen subir unos 40 rs. al quintal de azogue. Tampoco se hace mérito del costo de la Comisaría de Sevilla, del porte del metal hasta esta ciudad, de los fletes hasta Lóndres, ni de los gastos de la venta de azogue, seguros marítimos, etc., etc.

Los ingresos los constituyen el producto de la venta de bermellón y lacre en los años en que la ha habido, la venta de útiles y efectos, el producto de la dehesa de Castilseras y fincas urbanas, las hospitalidades y botica, el descuento de montepío, el gradual de sueldos en los años en que ha ocurrido, y el reintegro de cantidades datadas de mas.

AÑOS MINEROS.	Azogue obtenido.		Minerales beneficiados.		Rendimiento por quinqueños.
	Qts.	Librs.	Qts.	Ls.	
de 1821 á 1822.	2.864	95	»	»	4,2738
de 1822 á 1823.	2.506	70	»	»	
de 1823 á 1824.	1.626	81	»	»	
de 1824 á 1825.	2.425	56	»	»	
de 1825 á 1826.	2.994	80	48.500	»	
de 1826 á 1827.	1.904	72	41.000	»	
de 1827 á 1828.	1.915	73	39.000	»	
de 1828 á 1829.	1.566	20	43.750	»	
de 1829 á 1830.	580	87	37.450	»	
de 1830 á 1831.	762	64	59.500	»	
de 1831 á 1832.	538	49	44.500	»	1,1463
de 1832 á 1833.	449	80	26.700	»	
de 1833 á 1834.	506	70	54.600	»	
de 1834 á 1835.	566	58	63.590	»	
de 1835 á 1836.	780	»	90.940	»	
de 1836 á 1837.	633	37	54.753	50	1,0891
de 1837 á 1838.	396	19	60.678	75	
de 1838 á 1839.	701	52	37.784	25	
de 1839 á 1840.	567	43	58.515	»	
de 1840 á 1841.	522	6	34.100	»	
de 1841 á 1842.	567	76	40.515	»	1,0790
de 1842 á 1843.	563	26	57.150	»	
de 1843 á 1844.	421	24	47.127	50	
de 1844 á 1845.	292	97	40.500	»	
de 1845 á 1846.	763	7	89.287	50	
de 1846 á 1847.	771	75	84.630	»	0,9070
de 1847 á 1848.	796	54	78.112	50	
de 1848 á 1849.	705	89	69.680	»	
de 1849 á 1850.	186	»	33.640	»	
de 1850 á 1851.	348	75	58.400	»	
de 1851 á 1852.	430	67	57.260	»	0,6651
de 1852 á 1853.	511	96	75.200	»	
de 1853 á 1854.	512	»	83.590	»	
de 1854 á 1855.	621	75	90.170	»	
de 1855 á 1856.	318	»	59.743	75	
Total general.	147.455	37½			

BIBLIOGRAFIA.

- ALDANA.—Apuntes sobre el acarreo de minerales y zafras en las minas de Almaden.—ANALES DE MINAS, tom. III, pág. 63.
- Nota de las densidades específicas de los minerales del criadero de Almaden, rocas de su caja y de las inmediaciones y de los materiales mas usados. REVISTA MINERA, tom. II, pág. 190.
- Observaciones sobre las pérdidas de azogue por las chimeneas de las cámaras de los hornos de Bustamante. REVISTA MINERA, tomo II, pág. 378.
- Resumen de los resultados materiales del año minero de 1850 á 1851 en la explotación de las minas de azogue de Almadenejos. REVISTA MINERA, tom. III, pág. 210.
- Necesidad de la adopción del sistema métrico en Almaden y prevenciones que deben tenerse presentes al establecerlo. REVISTA MINERA, tom. III, pág. 493.
- Estado de las desgracias ocurridas en Almadenejos desde 1821 á 1850. REVISTA MINERA, tom. III, pág. 378.
- ANGIOLA.—Resultado de algunas innovaciones hechas por vía de ensayo en los hornos antiguos ó de Bustamante, en el Establecimiento de Almaden. REVISTA MINERA, tom. V, pág. 426.
- ARIBAU.—Comercio de azogues.—LA AMÉRICA del 24 de Abril de 1858.
- ASSO.—Discurso sobre los naturalistas Españoles. ANALES DE CIENCIAS NATURALES, tom. III, pág. 177. (Se hace mención de una Descripción de las Minas de Almaden escrita en el siglo XVII, por D. Francisco Ortiz.)
- BERNALDEZ Y RUA FIGUEROA.—Memoria sobre las minas de Almaden y Almadenejos, extractada de la escrita de órden de S. M. Publicada de Real órden. Madrid 1861.
- BOWLES.—Introducción á la Historia natural de España, Paris, 1776.
- CABANILLAS.—Memoria sobre las minas de Almaden. ANALES DE MINAS, tomo I, pág. 399.
- GIA.—Memoria sobre la máquina de vapor de Almaden. ANALES DE MINAS, tom. II, pág. 413.
- Contestación á un artículo del Mining Almanacke de 1850 sobre las minas de Almaden. REVISTA MINERA, tom. II, pág. 26.
- EZQUERRA.—Datos sobre la estadística minera de España en 1839. ANALES DE MINAS, tom. II, pág. 281.
- Elementos de laboreo. Madrid, 1851, 2.^a edición.
- Détails géologiques sur Almaden. BULL. DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE: 1.^a série, vol. X, pág. 107.
- GALLARDO FERNANDEZ.—Origen, progresos y estado de las rentas de la Corona de España. Madrid 1808.
- GENSASSE.—Traité de la fonte des mines, tom. II, Chap. XXXIV et XXXV. Paris 1776.
- HOPPENSACK.—Sur l'état des mines d'Espagne et particulièrement sur celui des mines de mercure d'Almaden. Feimar 1796.—JOURNAL DES MINES, tom. V et VI.
- Carte des filons d'Almaden.—Über der Bergbau in Spanien.
- LARRAÑAGA (D. Diego).—De las minas de cinabrio y de la aplicación principal de sus productos de mercurio. ANALES DE MINAS, tomo II, pág. 285.
- LARRUGA.—Memorias políticas y económicas: tom. XVII. Madrid 1795.
- MADOZ.—Diccionario geográfico-estadístico.
- MORETE.—Descripción general de Almaden, Almadenejos, minas y demás de su territorio. REVISTA MINERA, tom. VIII, pag. 338.
- OTERO.—Nuevas ordenanzas en Almaden. REVISTA MINERA, tomo VIII, pág. 746.
- PELLIGO.—Proyecto de hornos para el beneficio de los minerales de azogue. ANALES DE MINAS, tom. III, pág. 163.
- PRADO.—Minas de Almaden.—De su constitución geológica, etc. Madrid 1846.
- Minas de Almaden.—De las vicisitudes por que han pasado desde la guerra de la independencia. Madrid 1848.
- Complemento del sistema de laboreo de las minas de Almaden. REVISTA MINERA, tom. V, pág. 33.
- Extracto de la noticia que sobre la mina y hornos de azogue de Idria en Carniola ha publicado M. E. HOYOT, con notas y ob-

servaciones: REVISTA MINERA, tom. VII, pág. 467.

— Sobre el beneficio de los minerales de azogue de Almaden. REVISTA MINERA, tom. VI, pág. 24.

— Mémoire sur la géologie d'Almaden. Paris, 1856.

PROUST.—Teoría de los hornos de Bustamante.—ANALES DEL REAL LABORATORIO DE QUÍMICA DE SEGOVIA, tom. I.

RODRIGUEZ.—Cálculo de la nueva máquina de desagüe de Almaden. REVISTA MINERA, tom. VI, pág. 135.

SANCHEZ MOLERO.—Memoria sobre azogues.—Madrid 1859.—REVISTA MINERA, tom. VII, VIII y IX.

SOBA.—Estudios elementales sobre el malacate de las minas de Almaden. REVISTA MINERA, tom. XII, pág. 111.

YEGROS.—Departamento de minas de Almadenejos. REVISTA MINERA, tomo V, pág. 547.

Sobre la máquina de vapor de Almaden. REVISTA MINERA, tomo I, pág. 83.

Estadística de Almadenejos. REVISTA MINERA, tom. I, pág. 409.

Apuntes históricos sobre Almaden. REVISTA MINERA, tom. II, p. 598.

Apuntes para el estudio y reformas que demanda el Establecimiento de minas de azogue de Almaden. REVISTA MINERA, tom. V, pág. 483.

Minas de Almaden y Almadenejos.—Estado demostrativo de los azogues existentes en fin de 1855, los elaborados en dichas minas en 1856, los vendidos en el mismo y el sobrante en 1.º de Enero de 1857. REVISTA MINERA, tom. VIII, pág. 282.

Notas sobre una providencia del Superintendente de Almaden. REVISTA MINERA, tom. VI, pág. 772.

Sobre las ordenanzas de las minas de Almaden.—GUIA DEL MINERO, pág. 64.

Mejoras importantes que reclaman los establecimientos mineros del Estado. GUIA DEL MINERO, pág. 53.

Heridos en las minas de Almaden.—GUIA DEL MINERO, pág. 232.

Otros varios artículos y sueltos de escaso interés se han publicado

en la citada Revista minera y en varios periódicos ya políticos ya industriales, como *El Orden*, *El Minero*, etc.

FERNANDO BERNALDEZ.

R. RUA FIGUEROA.

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—Nombramientos.—Por Real orden de 28 de Agosto último ha sido nombrado Ingeniero jefe del Distrito de la Coruña el gefe de 1.ª clase D. Remijio Ponce de Leon. Por otra de la misma fecha se ha dispuesto que el gefe de 2.ª clase D. Lucas de Aldana pase á auxiliar los trabajos de la secretaría de la Junta superior facultativa de minería, en calidad de por ahora y sin perjuicio de utilizar oportunamente sus conocimientos en otras atenciones que reclame el servicio.

Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, se ha fijado la residencia de los ingenieros de la clase de primeros don Calisto Andrade y Guerra y D. Francisco Madrid Dávila que sirven en el distrito de Granada; del primero en Jaen, y del segundo en Málaga.

Minas del Estado.—A fin de regularizar el nombramiento de los ingenieros que han de prestar sus servicios en las minas del Estado, se ha dispuesto, por Real orden fecha 9 del próximo pasado, que á la propuesta de los Directores facultativos que deberá hacer la Direccion general de consumos, casas de moneda y minas, preceda otra en terna de la junta superior de minería, y para la de los ingenieros subalternos otra tambien en terna de los respectivos Directores de los Establecimientos.

Año del plomo.—*El Minig Journal*; describe un procedimiento para afinar el plomo, aplicado al que Inglaterra recibe de España en gran cantidad y que contiene una proporción notable de antimonio que le hace duro y quebradizo.

Se funde en un horno reverbero y se somete durante un tiempo, que varía entre 5 días y tres semanas, á la acción de una llama oxidante, es decir, que se carga poco la rejilla, á fin de que pase mas aire que el que el combustible necesita para quemarse. La mayor parte del antimonio y de los metales extraños, pasa á las crasas y el residuo se somete con mejor éxito al tratamiento ordinario de desplatación.

Otro periódico el *Berg-und. Hutten-manische. Zeitung*, describe una modificación ventajosa de este método que presenta el inconveniente de ser costoso y aun impracticable si el plomo no es muy argentífero.

Esta modificación es debida á M. Baker: calienta el metal á una temperatura mas alta que su punto de fusión con salitre (nitrato de potasa y de sosa) en la proporción de una parte de nitrato por 100 de plomo, ó bien y esto es mas económico, con dos partes de bisulfato de potasa ó de sosa con 900 de metal y se frota fuertemente. En el caso de la primera mezcla, los metales extraños se oxidan; en el segundo pasan al estado de sulfatos, de óxidos ó de oxisulfuros; se reúnen en la superficie y son extraídos al estado de crasas, dando con esto al plomo todos los caracteres de la mejor calidad.

Fuego subterráneo.—Un accidente de una naturaleza singular amenaza el camino de hierro de Roma á Civita Vecchia. Se trata de un incendio subterráneo, de una especie de volcán en germen que se ha manifestado en el sitio llamado *Montes-Piches* á 7 kilómetros de Roma. El foco de fuego se encuentra sobre el talud, á la derecha de la vía férrea yendo de Roma á Civita Vecchia, y el espacio ocupado por las grietas que producen exhalaciones sulfurosas mide veinte metros próximamente de longitud y 10 de ancho.

La temperatura superficial del piso se ha elevado notablemente, de tal manera que en varios sitios apenas se puede permanecer sino algunos instantes aun con fuerte calzado. Escavado el piso á una profundidad de cuatro palmos se encuentra la roca incandescente y visiblemente roja en medio del día. Esta roca en ignición es un esquisto arenoso, rico en lignito y en depósitos vegetales fósiles y reducidos á un estado bituminoso.

Mont Cenís.—En los trabajos de perforación del gran túnel que se está practicando en el *Mont Cenís* se avanza, por medio del aparato

de aire comprimido, á razón de 1,^m20 á 2,^m20 por día, empleando solo 6 minutos para hacer un barrenado de 60 cent. de profundidad. Por el lado de Italia cuenta ya el túnel la longitud de 1200 metros y á esta profundidad el aire es todavía puro. Por la parte de Saboya tiene una longitud de 720 metros.

Hornos colosales.—En Ulverstone (Inglaterra) centro de un rico distrito minero, se han montado hornos colosales que pueden producir 45 y 50 toneladas por día; los minerales son de un contenido de 50 por 100. Una fabricación en semejante escala no puede menos de producir á muy bajo precio.

Desgracias.—La *Gaceta* de Mons refiere un nuevo caso de explosión de gas en una mina de carbon de Longterne-Ferrant en Elouges (Bélgica) ocurrida el 30 de Agosto último. Muchos obreros han sido víctimas de este accidente que se atribuye á un defecto de vigilancia tanto mas culpable cuanto que el pozo estaba reputado como peligroso. La explosión ha tenido lugar á las 6 ¹/₄ de la mañana; el relevo de la noche habia subido y acababa de ser reemplazado por el de la mañana compuesto de 191 obreros: 161 han subido sanos y salvos; 9 mas ó menos quemados ó heridos y 22 han quedado en los trabajos. El primer día se retiraron 12 cadáveres, un obrero fué recogido aun vivo al día siguiente y á pesar de las activas diligencias practicadas 9 quedaban enterrados el día 3.

Este mismo día se ha retirado también á otro obrero vivo y sin herida alguna. Este desgraciado, extraviado mas de 100 horas ha recorrido á gatas mas de 1000 metros; sin luz se ha dirigido á través de hundimientos considerables por las galerías subterráneas que debían ser su tumba, alimentándose con el pan de uno de sus compañeros de infortunio, y que habia recojido en su camino. Cuando llegó por casualidad al pozo de extracción, creía que habia estado solo 48 horas en el pozo. Este jóven ha dado pruebas de un valor y de una presencia de ánimo extraordinarios. Cuando llegó á un punto que estaba tapado para interceptar el aire, pasó á través de la barrera que se oponía, pero la hizo de nuevo con la idea

de que hacia una cosa que podia ser favorable á la salud de todos. Dice haber estado hablando con uno de sus camaradas mas de 6 horas. Este último que se encontraba enterrado por medio cuerpo á algunos metros de él dice habra muerto probablemente.

Accidentes en las minas.—En los nueve años que median desde 1851 á 1859, han ocurrido en Inglaterra 758 accidentes por año, término medio, en la siguiente proporcion.

11 por 100	Explosiones de gas.
47	Hundimientos.
23	Accidentes en los pozos.
44	Causas diversas.

El número de hombres muertos por estos accidentes ha sido cada año por término medio 99 repartidos como sigue:

24 por 100	Explosiones de gas.
38	Hundimientos.
21	Accidentes en los pozos.
17	Causas diversas.

(*Credit minier*).

Por todos los artículos no firmados,

NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

La industria minera y el comercio universal de España (1).

Entusiastas como el que más de la ciencia estadística, buscamos siempre con afán todos aquellos documentos, mas ó menos fehacientes, del movimiento de nuestra industria privilegiada, la industria minera; y aunque mas de una vez, al leer ciertos datos oficiales, cerramos el libro con un penoso despecho, no solo por no hallar todos los que buscamos, sino por el convencimiento que tenemos del poco esmero y falta de exactitud con que se redactan los pocos que se publican, confesamos que por aquella consideracion de que *algo es algo*, vemos con placer que con esos mismos datos, siquiera sean incompletos é inexactos, puede demostrarse el gran papel que juega hoy la industria minera en el comercio en general de nuestro país.

Tres importantes libros tenemos á la mano, con carácter oficial todos: el 1.º se titula *Estadística general del comercio exterior de España con sus posesiones de Ultramar y potencias*

(1) Este artículo le ha publicado su autor en la *Gaceta Economista*.
Tomo XIII. N.º 298. (15 de Octubre de 1862). 37

extranjeras en 1860, formada por la Direccion general de Aduanas.

El 2.º *Estadística general del comercio de cabotaje entre los puertos de la Peninsula é islas Baleares en 1860, formada por la Direccion general de Aduanas.*

El 3.º *Memoria elevada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento por la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, sobre el estado de los ramos dependientes de la misma, en Octubre de 1861.*

El encabezamiento de estas obras por sí solo indica que entre sus páginas hemos de encontrar el movimiento de los artículos de minería que son objeto de comercio exterior é interior, y datos sobre la producción de minerales y metales, puesto que este ramo es uno de los que están á cargo de la direccion de Industria: felizmente estos datos se refieren también al mismo año de 1860.

Se creará sin duda que entre unos y otros habrá aquella conformidad que parece exigir el carácter oficial de ambas Direcciones, pero por desgracia están tan distantes, que sino conociéramos, por nuestra afición á la ciencia de los números, el movimiento aproximado de nuestra industria minera, nos hallaríamos sumamente perplejos, sin saber de que lado inclinarnos para buscar la verdad con mas probabilidad de acierto.

No es nuestro ánimo de modo alguno zaherir á las personas que se han ocupado de reunir y compilar todas las noticias; sabemos por experiencia propia cuán costoso es averiguar la producción de las minas y las fábricas, por el temor que tiene todo industrial de que se le ha de recargar con nuevas contribuciones, si con lealtad y franqueza descubre los beneficios de su industria. Por otra parte, ha debido haber, á no dudarlo, un error material al comprender en la unidad *quintal métrico*, que aparece en los estados de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, los quintales castellanos que se han estampado en los estados generales; error lamentable, que hace acrecer algunos productos un 117 por 100 y que da por consiguiente una falsa idea de nuestra producción minera.

Tan sensible es este error (que esperamos ver corregido en

la Estadística de 1861), como observar en los Estados de la Direccion general de Aduanas, que la unidad para ciertos artículos es el quintal castellano, para otros la arroba, para otros, en fin, la libra. ¡Cuándo veremos empleado, en todos los documentos oficiales, el sencillo sistema decimal!

No siendo, pues, nuestro objeto desfacer entuertos, y si el de demostrar con datos elocuentes la importancia que tiene hoy, en el comercio universal de nuestro país, la minería en sus principales manifestaciones, vamos á hojear con cierta rapidez las tres obras citadas, y á sacar de los números que en ellos se consignan, algunas consecuencias que nos lleven directamente al fin que nos proponemos.

El número que representa los valores del comercio universal de importacion en 1860,	
es en Rs. vn.	1.483.313.498
El que se refiere á la exportacion.	1.098.203.445

Suma de valores de importacion y exportacion.	2.581.516.943
Exceso de la importacion sobre la exportacion.	385.110.053

Segun la singular teoría de los *balancistas*, hemos perdido en el año de 1860, 385.110.053 rs. vn.

En el número que representa la importacion, figuran los principales artículos de la industria minera, del modo siguiente:

Nomenclatura.	Quintales.	Valores.
Aceros natural y de cementacion, en barras ó planchas sin labrar.	10.417	2.083.400
—fundido, en barras de cualesquiera tamaños.	2.881	864.300
Albayaide y blanco de zinc. (1).	3.981	557.340
Almagra.	664,50	26.580
Alumbre comun, sulfato de alúmina y potasa ó amoniaco. (2).	15.017,75	1.201.340
—de Citavechia, de Holanda ó de Roma.	703,88	70.388
Antimonio crudo.	48,73	9.746
—metálico, régulo.	157,76	47.328
Arsénico blanco.	109	16.350
Asfalto puro.	316	6.320
Azufre en mineral y en panes ú otra forma.	1.674	75.330
—refinado ó flor de azufre.	12.699	761.940
Bermellon.	42,12	105.300
Bismuto en barras.	612	183.600
Caparrosa, vitriolo verde.	5,827	283.080
Carbon mineral ó hulla. (3).	6.541.489	32.774.042
Cobre de primera fundicion y viejo, procedente de desbarate de buques, etc.	4.953	1.485.900
—afinado.	420	168.000
—en hojas ó planchas.	1.750	875.000
—refinado y dispuesto para laminar.	286	143.000
—en varias sales para la pintura.	1.335,83	565.162
Cromato de plomo.	142,50	213.750
Estaño en barras ó lingotes.	3.509	1.052.700
<i>Suma.</i>		43.519.876

(1) Es sensible que estos dos cuerpos, el primero de los cuales producimos en nuestro país con abundancia, no estén con la debida separacion.

(2) Esta ó es un solemne disparate, pues nada tienen de comun el alumbre y el amoniaco, sino acaso el pagar igual derecho; es el modo de que no sepamos la verdadera importacion del alumbre, que tambien producimos en abundancia en la provincia de Murcia.

(3) Tambien es sensible que no esté expresado el cok con la debida separacion.

Nonenclatura.	Quintales.	Valores.
<i>Suma anterior.</i>		43.519.876
Estaño labrado en hojas para azogar.	144,21	115.368
Hierro colado en lingotes.	321.516	5.145.056
—forjado, estirado ó batido en barras.	63.015	5.145.290
—en planchas (palastro).	26.511	2.651.100
—en tubos, (forjado y estirado).	1.145	229.000
Hoja de lata.	24.305	4.870.550
Latón en barras.	72	28.800
—en hojas ó planchas.	1.710	855.000
Litargirio.	209	31.350
Manganeso.	749	39.960
Mineral de hierro.	18.487	184.870
—de oro ó de plata. (1).	19.240	769.600
Nitrato de plomo.	66	13.200
Ocre.	108,88	30.264
Piedra lipis (vitriolo de Chipre).	274,54	54.908
Pirolignito de hierro.	722	57.680
Protocloruro de estaño.	273,60	164.160
Sulfato de barita.	3.564	106.920
—de zinc.	108,91	21.782
Zinc en barras.	262	47.160
—en hojas ó planchas.	1.111	444.400
		<u>59.381.024</u>

Asciende pues á rs. vn. 59.381.024 el importe de los valores importados por artículos de la industria minera, teniendo en cuenta que no hemos incluido los elaborados, sino los que impropriadamente se llaman primeras materias. Adviértase tambien que con excepcion de una pequeña partida de albayaide, hulla, cobre de primera fundicion y hierro colado, que provienen de América, y el bismuto, y 160 quintales de cobre que se han importado de Asia, el resto de las materias introducidas viene de Europa y Africa. Comparada esta cifra con la importacion

(1) No es fácil calcular qué clase de mineral es el importado, pero es probable que sean minerales plomizo argentíferos de la Argelia, que han venido á fundirse á Cartagena, hasta que se ha ocurrido á la Direccion de Aduanas imponerles un derecho de importacion, sin duda para proteger la industria francesa.

general del año 1860, resulta figurar en un 4 por 100. Como ha podido verse, de los 59 millones son mas de 32 de carbon y mas de 17 de acero y hierro. Si hubiéramos incluido en esta relacion todos los artículos de hierro introducidos, como clavos flejes, muelles, etc., solo el artículo *hierro* hubiera figurado por mas de 35 millones de reales.

Los demas artículos, cuya importancia pasa de un millon de reales, son:

Alumbre.—Cobre.—Estaño.

Veamos ahora cual es la exportacion.

Nomenclatura.	Quintales.	Valores.
Asfalto	5.660	10.320
Carbon mineral	5.700	23.800
Azogue	19.058	19.068.000
Cáscara de cobre	18.520	3.704.000
Cobre en barras	1.633	816.500
—en planchas	43	6.000
—en torales	23.351	14.010.600
—viejo	99	30.378
Hierro en barras, clavos y planchas	3.714	287.860
Plomo en barras	1.299.171	103.933.700
—en planchas	4.920	492.000
—en municiones	3.859	456.140
Zinc en lingotes	22.856	2.627.940
Mineral de alcohol ó galena no argen- tífera	18.686	1.121.160
—de azufre	12.018	360.540
Carbonato de plomo	800	14.400
Calamina	525.429	5.343.055
Mineral cobrizo	742.826	8.913.912
—de hierro	701.359	3.506.795
—de manganeso	289.572	1.737.432
—de níquel	92	11.040
Plata en pasta (onzas).	49.376	1.135.648
Tierras ferruginosas	40.800	81.600
Laton en clavos y planchas	129,10	80.540
Minio	322	38.640
<i>Total de Exportacion</i>	<i>Rs. vn.</i>	<i>167.821.000</i>
La importacion era		59.381.024
Exceso de la exportacion sobre la importacion		108.439.976

En la exportacion figuran en primer término, y por su órden, los artículos siguientes:

Plomo en barras.
Azogue.
Cobre.
Mineral cobrizo.
Idem de hierro.
Calamina ó carbonato de zinc.
Zinc en lingotes.
Mineral de manganeso.
Plata en pasta.
Alcohol ó mineral de plomo.

Los demas artículos exportados representa un valor menor de un millon de reales.

Si estudiamos atentamente las cifras estampadas, observaremos que la industria de nuestro país, reclama para su desarrollo carbon y hierro, si hemos de dar en cambio plomo, azogue, cobre, zinc y plata, que podemos producir con tanta mas abundancia cuanto mas baratos recibamos aquellos primeros elementos de la industria.

Comparemos ahora aquellos artículos comunes que importamos y exportamos, y se verá mas claramente la necesidad de la medida que dejamos apuntada.

Articulos.	valores importados. Rs. vn.	Valores exportados. Rs. vn.	Exceso de importacion. Rs. vn.	Exceso de exportacion. Rs. vn.
Asfalto	6.320	10.320	"	4.000
Carbon mineral	32.714.042	23.800	32.690.242	"
Cobre en distintas formas	3.236.900	23.567.478	"	25.330.578
Hierro	12.941.446	287.860	12.653.586	"
Zinc	491.560	2.627.940	"	2.136.380
Laton	883.800	80.540	803.260	"
Mineral de hierro. — de manga- neso	184.870	3.506.795	"	3.321.925
	39.960	1.737.432	"	1.697.472
	50.498.898	36.842.165	46.147.088	32.490.355

Como puede deducirse de estos números, aun excede en 13.656.733 rs. vn. el valor de los artículos importados sobre los exportados, y esta diferencia la causan principalmente el carbon y el hierro. Tenemos en cambio de este exceso plomo, azogue y diversos minerales que mandamos al extranjero, y cuyo valor se acrecentaría, á no dudarlo, si entraran libres, ó á lo mas con derechos puramente fiscales, aquellos dos importantes artículos.

Acabamos de ver que la exportacion de nuestros productos mineros era próximamente 168 millones y la importacion 59, y haríamos con estos números á los balancistas esta sola reflexión: ¿si con 59 millones que compramos, vendemos 168, cuántos podríamos vender comprando 100? ¿Y qué quiere decir esto? Que puesto que nuestra raquítica produccion de hierro y carbon, no basta ni con mucho á nuestras necesidades, ¿de qué sirve la *proteccion*, que sin favorecer á estas industrias, viene á pesar sobre todas las demás?

Hemos hojeado el primero de los tres libros citados, y vamos hacerlo con el segundo, que se refiere al comercio de cabotaje de nuestro país, y de cuyo exámen deduciremos asimismo la importancia que tienen los ramos de minería en aquel movimiento.

Al entresacar de las diferentes partidas que el libro encierra, provincia por provincia, las que hemos de poner de un lado segun el fin que nos proponemos, hemos tropezado con falta de claridad y sobre todo de unidad en ciertos datos, pues un mismo artículo le encontramos adeudando en una aduana de un modo y en otra de otro distinto; así, por ejemplo, hemos encontrado en alguno de ellas el artículo *hierro* con este único mote sin expresar si es en lingotes, en barras, planchas, etc., mientras que otras veces dice *hierro labrado*, sin expresar tampoco qué clase de labra ó manufactura ha sufrido; la industria no reconoce mas que tres estados del hierro: ó *fundido*, esto es, *en lingotes*, como se recibe comunmente de los establecimientos siderúrgicos con el nombre de *fundicion*; ó *forjado*, que puede ser en barras, planchas, alambres, tubos, etc., ó por último, el *acero*.

Otras veces dicen los estados *mineral*, y á simple vista no es muy fácil saber de qué clase de mineral se trata, solo calculando que en una provincia dada se importa ó exporta de esta ó de aquella clase, se infiere aproximadamente cuál es el que sale ó entra por la aduana de aquella.

No queremos citar algun otro vacío que hallamos al recorrer la estadística, siendo nuestro objeto al indicar que los hay, protestar préviamente contra cualquier inexactitud que podamos cometer al agrupar de la manera que nos ha parecido mejor, los artículos de las industrias minera y metalúrgica en los siguientes estados.

ESTADO del movimiento que han tenido los productos de las industrias minera y metalúrgica en cada uno de los puertos de la Península, en el año 1860.

Entrada de mercancías.

PROVINCIAS.	ARTICULOS.	DE PROCEDENCIA EXTRANJERA Y COLONIAL.		DEL REINO.		TOTAL.	
		Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.
Alicante...	Carbon mineral. . . .	36.304	366.440	"	"	36.304	366.440
	Hierro. . . .	"	"	1.282	134.830	1.282	134.830
	Plomo. . . .	"	"	79.620	4.813.590	79.620	4.813.590
	Acero. . . .	70	21.100	"	"	70	21.100
	Carbon mineral. . . .	5.610	60.920	175.590	1.229.310	181.200	1.290.230
Almería...	Hojadelata. . . .	57	11.400	"	"	57	11.400
	Azufre. . . .	"	"	1.340	67.000	1.340	67.000
	Hierro. . . .	"	"	86.089	850.772	86.089	850.772
	Minerales varios. . . .	"	"	107.974	1.802.881	107.974	1.802.881
	Plomo. . . .	"	"	9.603	749.034	9.603	749.034
Barcelona.	Azufre. . . .	651	52.080	"	"	651	52.080
	Carbon mineral. . . .	31.596	189.576	8.502	3.834.402	40.098	4.023.978
	Hierro. . . .	14.700	392.767	62.922	5.111.280	77.622	5.504.047
	Plomo. . . .	"	"	21.552	1.982.784	21.552	1.982.784
	Hojadelata. . . .	55	11.000	"	"	55	11.000
Cadiz.....	Acero. . . .	113	26.600	"	"	113	26.600
	Alambre. . . .	384	153.600	"	"	384	153.600
	Carbon mineral. . . .	124.150	1.489.800	"	"	124.150	1.489.800
	Cobre. . . .	"	"	5.400	2.203.000	5.400	2.203.000
	Hierro. . . .	1.146	90.950	12.300	861.000	13.446	951.950
Castellón.	Plomo. . . .	"	"	47.680	7.081.810	47.680	7.081.810
	Acero. . . .	71	42.600	"	"	71	42.600
	Carbon mineral. . . .	1.904	28.560	"	"	1.904	28.560
	Hierro. . . .	535	64.200	3.871	352.532	4.406	416.732
	Acero. . . .	"	"	1.557	255.240	1.557	255.240
Coruña.....	Alcohol ó galena. . . .	"	"	217	17.360	217	17.360
	Carbon mineral. . . .	2.000	24.000	87.371	590.290	89.371	614.290

PROVINCIAS.	ARTICULOS.	DE PROCEDENCIA EXTRANJERA Y COLONIAL.		DEL REINO.		TOTAL.	
		Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.
Coruña.....	Cobre. . . .	"	"	205	134.000	205	134.000
	Hierro. . . .	1.229	246.430	"	"	2.229	246.430
	Hojadelata. . . .	85	25.500	"	"	85	25.500
	Sulfato de sosa. . . .	"	"	1.000	50.000	1.000	50.000
	Zinc. . . .	77	34.650	"	"	77	34.650
Gerona....	Acero. . . .	105	16.800	"	"	105	16.800
	Alcohol ó galena. . . .	"	"	768	51.012	768	51.012
	Azufre. . . .	"	"	553	38.710	553	38.710
	Carbon mineral. . . .	8.645	92.896	"	"	8.645	92.896
	Cobre. . . .	"	"	150	68.400	150	68.400
Granada...	Hierro. . . .	1.062	159.300	7.552	698.347	8.614	857.647
	Plomo. . . .	"	"	1.267	119.700	1.267	119.700
	Hojadelata. . . .	50	11.000	"	"	50	11.000
	Acero. . . .	65	13.000	"	"	65	13.000
	Azufre. . . .	"	"	1.270	81.280	1.270	81.280
Guipúzcoa.	Carbon mineral. . . .	5.515	65.280	16.900	170.300	22.415	235.680
	Hierro. . . .	134	13.400	1.255	293.650	1.389	307.050
	Minerales varios. . . .	"	"	1.650	60.900	1.650	60.900
	Carbon mineral. . . .	140	35.000	169.260	1.026.360	169.400	1.061.360
	Cobre. . . .	"	"	315	157.500	315	157.500
Huelva.....	Hierro. . . .	"	"	3.793	407.100	3.793	407.100
	Minerales varios. . . .	"	"	86.091	379.130	86.091	379.130
	Carbon mineral. . . .	1.600	11.200	"	"	1.600	11.200
	Hierro. . . .	4.369	436.900	3.422	505.999	7.791	942.899
	Plomo. . . .	"	"	1.049	102.122	1.049	102.122
Lugo.....	Acero. . . .	"	"	89	22.250	89	22.250
	Alcohol ó galena. . . .	"	"	120	10.800	120	10.800
	Cobre. . . .	"	"	20.100	100.500	20.100	100.500
	Hierro. . . .	"	"	2.427	135.250	2.427	135.250

PROVINCIAS.	ARTICULOS.	DE PROCEDENCIA		DEL REINO.		TOTAL.	
		EXTRANJERA Y COLONIAL.					
		Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.
Málaga	Carbon mineral.	22.182	255.184	53.400	534.000	76.582	789.184
	Alcohol ó galena.	"	"	120	12.000	120	12.000
	Hierro.	1.177	533.100	242.949	4.872.140	244.726	5.515.089
	Minerales varios.	"	"	850	10.200	850	10.200
	Plomo.	"	"	89.284	7.142.720	89.284	7.142.720
	Azufre.	27.762	694.051	"	"	27.762	694.051
	Carbon mineral.	9.688	96.980	"	"	9.688	96.880
Murcia	Hierro.	1.041	124.920	22.977	2.297.700	24.018	2.422.620
	Minerales varios.	"	"	111.300	455.440	111.300	455.440
	Plomo.	"	"	7.021	505.512	7.102	505.510
	Acero.	"	"	239	42.470	239	42.470
	Cobre.	"	"	677	609.300	677	609.300
	Hierro.	1.314	39.420	20.592	2.001.290	21.906	2.040.710
	Minerales varios.	"	"	22.357	137.128	22.357	637.128
Oviedo	Zinc.	"	"	3.517	105.510	3.517	105.510
	Hojadelata.	403	80.600	"	"	403	80.600
	Acero.	"	"	1.156	138.720	1.156	138.720
	Cobre.	"	"	764	605.920	764	605.920
	Hierro.	"	"	10.798	1.074.890	10.798	1.074.890
	Plomo.	"	"	1.317	135.510	1.317	135.510
	Laton.	"	"	94	75.200	94	75.200
Pontevedra	Acero.	"	"	167	16.700	167	16.700
	Azogue.	"	"	311	217.700	311	217.700
	Carbon mineral.	"	"	98.520	966.930	98.520	966.930
	Cobre.	"	"	229	183.200	229	183.200
	Estafío.	21	14.049	"	"	21	14.049
	Hierro.	"	"	17.218	2.322.010	17.218	2.322.010
	Hojadelata.	446	102.800	"	"	446	102.800
Santander	Minerales varios.	5.648	16.944	"	"	5.648	16.944
	Hierro.	9.787	2.593.696	5.128	1.025.600	14.915	3.619.296
	Plomo.	"	"	124	18.600	124	18.600

PROVINCIAS.	ARTICULOS.	DE PROCEDENCIA		DEL REINO.		TOTAL.	
		EXTRANJERA Y COLONIAL.					
		Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.
Tarragona	Azufre.	872	81.160	2.758	901.480	3.630	282.640
	Carbon mineral.	10.675	94.966	"	"	10.675	94.966
	Hierro.	1.181	122.520	19.805	2.700.866	1.181	122.520
Palencia	Cobre.	474	63.990	584	292.000	1.058	355.990
	Hierro.	"	"	27.446	3.435.250	27.446	3.435.250
	Plomo.	"	"	7.239	868.680	7.239	868.680
Vircaya	Carbon mineral.	"	"	310.812	1.864.872	310.812	1.864.872
	Cobre.	"	"	3.621	1.468.860	3.621	1.468.860
	Hierro.	2.431	77.792	22.169	2.128.224	24.600	2.206.016
	Minerales metálicos.	"	"	3.012	12.048	3.012	12.048
	Plomo.	"	"	1.909	200.900	1.909	200.900
	Zinc.	"	"	5.097	419.400	2.097	419.400
	Acero.	68	14.960	"	"	68	14.960
Balears	Alambre.	655	107.270	"	"	655	107.270
	Carbon mineral.	2.127	21.270	"	"	2.127	21.270
	Cobre.	"	"	1.402	807.000	1.402	807.000
	Hierro.	1.109	217.400	7.141	815.350	8.250	1.032.750
	Hojadelata.	373	76.600	"	"	373	76.600
<i>Total general.</i>		342.042	9.552.541	2.135.055	76.807.795	2.477.097	86.360.336

ESTADO del movimiento que han tenido los productos de las industrias minera y metalúrgica en cada uno de los puertos de la Península, en el año de 1860.

Salida de mercancías.

PROVINCIAS.	ARTICULOS.	DE PROCEDENCIA EXTRANJERA Y COLONIAL		DEL REINO.		TOTAL.	
		Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.
Alicante	Alambre.....	89	22.250	"	"	89	22.250
	Hierro.....	428	60.400	"	"	428	60.400
	Hojadelata..	49	11.760	"	"	49	11.660
	Minerales va- rios.....	"	"	6.373	254.920	6.373	254.920
	Plomo.....	"	"	5.220	313.900	5.220	313.900
	Alcohológa- lena.....	"	"	12.853	719.768	12.853	719.768
	Carbon.....	2.910	34.920	"	"	2.910	34.920
Almería	Hierro.....	130	19.500	677	204.400	807	223.900
	Litargiro...	"	"	753	90.360	753	90.360
	Minerales va- rios.....	"	"	66.359	1.797.720	66.359	1.797.920
	Minio.....	"	"	3.432	291.840	3.432	291.840
	Plata.....	"	"	55	1.760.000	55	1.760.000
	Plomo.....	"	"	165.530	12.863.964	165.530	12.863.964
	Carbon.....	25.340	152.040	"	"	25.340	152.040
Barcelona	Hierro.....	20.639	1.899.140	27.943	1.457.520	48.582	3.356.660
	Carbon.....	222.000	2.220.000	"	"	222.000	2.220.000
Cádiz.....	Hierro.....	9.618	673.260	9.995	771.750	19.613	1.445.010
	Hierro.....	"	"	4.161	374.490	4.161	374.490
Castellon..	Plomo.....	"	"	1.433	85.980	1.433	85.980
	Cobre.....	"	"	387	232.200	387	232.200
Coruña....	Hierro.....	1.231	175.360	2.359	340.076	3.590	515.436
	Hojadelata..	43	10.700	"	"	43	10.700
	Carbon.....	3.060	36.720	"	"	3.060	36.720
Gerona....	Cobre.....	"	"	50	20.000	50	20.000
	Hierro.....	1.720	137.600	4.123	409.410	5.843	547.010
	Plomo.....	"	"	210	21.000	210	21.000
	Minerales va- rios.....	"	"	2.650	10.600	2.650	10.600
Granada....	Plomo.....	"	"	24.121	1.447.260	24.121	1.447.260
	Acero.....	"	"	390	70.200	390	70.200
	Carbon.....	"	"	2.100	12.600	2.100	12.600
Guipuzcoa.	Hierro.....	87	21.750	25.121	1.858.440	25.208	1.880.190
	Minerales va- rios.....	"	"	7.200	36.000	7.200	36.000

PROVINCIAS.	ARTICULOS.	DE PROCEDENCIA EXTRANJERA Y COLONIAL		DEL REINO.		TOTAL.	
		Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.
Huelva....	Cobre.....	"	"	1.000	400.000	1.000	400.000
	Hierro.....	5.580	558.000	190	38.000	5.770	596.000
Lugo.....	Hierro.....	"	"	722	112.300	722	112.300
	Carbon.....	26.793	267.950	"	"	26.793	267.950
Málaga....	Hierro.....	"	"	162.542	16.254.200	162.542	16.254.200
	Hojadelata..	416	166.400	"	"	416	166.400
	Minerales va- rios.....	"	"	163.685	1.739.150	163.685	1.739.150
	Plomo.....	"	"	14.423	1.057.350	14.423	1.057.350
Murcia....	Carbon.....	26.200	262.000	"	"	26.200	262.000
	Hierro.....	435	52.200	1.473	176.760	1.908	228.960
	Minerales va- rios.....	"	"	33.934	574.220	33.934	574.220
Oviedo....	Plata.....	"	"	22	809.600	22	809.600
	Plomo.....	"	"	59.707	3.956.292	59.707	3.956.292
	Carbon.....	"	"	898.073	3.592.292	898.073	3.592.292
	Cobre.....	"	"	546	491.400	546	491.400
Santander.	Hierro.....	"	"	28.064	2.107.860	28.064	2.107.860
	Minerales va- rios.....	"	"	33.755	675.100	33.755	675.100
	Zinc.....	"	"	7.427	742.700	7.427	742.700
	Acero.....	"	"	220	26.400	220	26.400
Tortosa....	Cobre.....	"	"	161	123.520	161	123.520
	Estafío afi- nado.....	"	"	131	105.848	131	105.848
	Hierro.....	"	"	1.359	132.980	1.359	132.980
	Latón.....	100	80.000	"	"	100	80.000
Valencia...	Plomo.....	"	"	139	18.070	139	18.070
	Acero.....	"	"	336	33.600	336	33.600
	Carbon.....	4.922	49.220	"	"	4.922	49.220
	Cobre.....	"	"	171	136.800	171	136.800
Sevilla....	Hierro.....	26.264	2.631.020	14.608	2.807.700	40.872	5.440.720
	Minerales va- rios.....	"	"	70.090	512.620	70.090	512.620
	Cobre.....	"	"	13.826	5.530.400	13.826	5.530.400
	Hierro.....	1.227	122.700	9.533	1.906.600	10.760	2.029.300
Tarragona.	Plomo.....	"	"	37.272	3.727.200	37.272	3.727.200
	Carbon.....	23.648	200.488	"	"	23.648	200.488
Valencia...	Hierro.....	"	"	2.854	394.080	2.854	394.080
	Hierro.....	"	"	2.289	297.570	2.289	297.570

PROVINCIAS.	ARTICULOS.	DE PROCEDENCIA EXTRANJERA Y COLONIAL.		DEL REINO.		TOTAL.	
		Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.
	Acero	"	"	2.916	465.560	2.916	465.560
	Cobre	"	"	779	358.340	779	358.340
	Hierro	4.159	133.088	74.485	7.138.220	78.644	7.271.308
	Hojadelata ..	1.665	382.950	"	"	1.665	382.950
	Laton	"	"	410	297.150	410	297.150
Vizcaya...	Minerales va- rios	"	"	164.917	329.834	164.917	329.834
	Plomo	"	"	400	40.000	400	40.000
	Sulfato de sosa	"	"	4.535	90.700	4.535	90.700
	Alambre	89	17.800	"	"	89	17.800
Baleares...	Carbon	6.093	60.930	"	"	6.093	60.930
	Cobre	"	"	187	168.300	187	168.300
	Hierro	"	"	278	55.600	278	55.600
	Total general...	428.200	11.477.064	2.167.691	81.846.096	2.594.891	93.323.160

RESUMEN por artículos del movimiento que han tenido los productos de las industrias minera y metalúrgica en el comercio de cabotaje, en el año de 1860.

Entrada de mercancías.

ARTICULOS.	DE PROCEDENCIA EXTRANJERA Y COLONIAL.		DEL REINO.		TOTAL.	
	Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.
Acero	492	135.060	3.208	475.380	3.700	610.440
Alcohol ó galena.	"	"	1.225	91.172	1.225	91.172
Azogue	"	"	311	217.700	311	217.700
Azufre	29.285	827.291	5.921	388.470	35.206	1.215.761
Alambre	1.099	260.870	"	"	1.099	260.870
Carbon mineral.	262.136	2.831.972	903.455	10.046.164	1.165.591	12.878.136
Cobre	"	"	33.447	6.629.680	33.447	6.629.680
Estaño	21	14.049	"	"	21	14.049
Hierro	41.815	5.112.805	579.881	31.730.430	621.696	36.843.235
Hojadelata	1.469	318.900	"	"	1.469	318.900
Laton	"	"	94	75.200	94	75.200
Minerales varios.	5.648	16.944	333.234	2.857.727	338.882	2.874.671
Plomo	"	"	267.665	23.720.962	267.665	23.720.962
Sulfato de sosa ..	"	"	1.000	50.000	1.000	50.000
Zinc	77	34.650	5.614	524.910	5.691	569.560
Total	342.042	9.552.541	2.135.055	76.807.795	2.477.097	86.360.336

Salida de mercancías.

ARTICULOS.	DE PROCEDENCIA EXTRANJERA Y COLONIAL.		DEL REINO.		TOTAL.	
	Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.	Qts.	Valores en rs. vn.
Acero	"	"	3.862	595.760	3.862	595.760
Alambre	178	40.050	"	"	178	40.050
Alcohol ó galena.	12.853	719.768	"	"	12.853	719.768
Carbon mineral.	340.968	3.284.268	900.173	3.604.892	1.241.141	6.889.160
Cobre	"	"	17.107	7.460.960	17.107	7.460.960
Estaño afinado ..	"	"	131	105.848	131	105.848
Hierro	71.518	6.484.018	372.776	36.832.756	444.294	43.316.774
Hojadelata	2.173	571.810	"	"	2.173	571.810
Laton	510	377.150	"	"	510	377.150
Litargirio	"	"	753	90.360	753	90.360
Minerales varios.	"	"	548.963	5.930.364	548.963	5.930.364
Minio	"	"	3.432	291.840	3.432	291.840
Plata	"	"	77	2.569.600	77	2.569.600
Plomo	"	"	308.455	23.535.316	308.455	23.530.316
Sulfato de Sosa ..	"	"	4.535	90.700	4.535	90.700
Zinc	"	"	7.427	742.700	7.427	742.700
Total	428.200	11.477.064	2.167.691	81.846.096	2.594.891	93.323.160

Si comparamos ahora estas cifras con las que ofrece la *Balanza de cabotaje* por todos los artículos que han tenido movimiento en 1860, hallaremos el resumen siguiente :

ENTRADA.		SALIDA.		TOTAL DE ENTRADA Y SALIDA.	
Can- tidades. Qts.	Valores. Rs. vn.	Can- tidades. Qts.	Valores. Rs. vn.	Can- tidades. Qts.	Valores. Rs. vn.
16.376.930	1.865.434.377	16.942.890	1.719.478.376	33.319.820	3.584.912.753

Del cual deduciremos :

1.º Que los artículos de minería figuran en la entrada general por peso en un. . . . 15,1 por 100 y en valor por. 4,6 por 100.

2.º Los mismos en la salida:

Por peso en. 15,5
Por valor en. 5,4

Estos números son por sí solos bastante elocuentes para que nos detengamos á hacer reflexiones. Por otra parte, sería este trabajo demasiado largo si nos ocupáramos de llamar la atención sobre el movimiento de artículos en cada provincia: los estados que hemos dejado consignados son un libro de consulta para quien desee estudiar qué clase de ellos es la que demanda con mas afán.

(Se continuará.)

JOSÉ DE MONASTERIO.

Rápida ojeada sobre las minas de Rio-tinto y recopilacion de lo principal que se ha publicado respecto de ellas, por el Ingeniero D. Eugenio Fernandez.

Despues de tanto como han escrito los Ingenieros de Minas respecto al establecimiento nacional de Rio-tinto, unos refiriendo su historia con mas ó menos estension; otros, haciendo descripciones científicas ó industriales, mas ó menos interesantes, ha sido tan poco lo que todo esto ha llamado la atención de los centros directivos de que el referido establecimiento ha venido dependiendo, que aun subsiste casi en el mismo ser en que estaba cuando lo tomó el Gobierno de manos del Sr. Marqués de Remisa en 1849, salvo algunas ligeras modificaciones que en el sistema de explotacion y beneficio que allí se sigue, han ido estableciendo los frecuentes directores facultativos, siempre á duras penas, y comprometiéndose las mas de las veces, ya por la mala organizacion del establecimiento, ya por la necesidad actual que impone el Gobierno de aplicar á una dependencia industrial y especialísima al estrecho aullido de hierro con que la oprimen las leyes generales de la Administracion pública, ó ya por otras varias causas que mas adelante tendremos ocasion de mencionar.

Esta situacion estacionaria, que nada tendria de estraña tratándose de empresas mineras como la mayor parte de las que hasta ahora hemos conocido en España, ó de alguna de las muchísimas calicatas como las que tambien hemos tenido ocasion de reconocer en el largo tiempo que llevamos desempeñando este servicio, sería incomprensible siendo del Estado, á no considerar que es justamente un Gobierno lo menos á propósito para la direccion de establecimientos industriales y fabriles de indole especial y para cuyo adelantamiento es preciso que el Jefe facultativo, única rueda motriz de todas las dependencias reproductivas, sea el gefe superior; tenga facilidad inmediata para realizar sus planes, autoridad y prestigio sobre sus subalternos, permanencia al frente de la empresa necesaria para poner en com-

pleta ejecución sus pensamientos, y por último una intervención administrativa y otras varias atribuciones que concede siempre cualquiera empresa particular de esta especie que comprende sus intereses, pero que no concede un Gobierno, porque las utilidades de una empresa industrial, por grandes que sean, no figuran en el presupuesto general de una nación lo bastante para que su Gobierno, descentralizando una de sus dependencias, se considere en el caso de crear empleados de un orden especial, dotarlos y autorizarlos de otro modo que lo están respectivamente todos los demás en el orden civil, ni crear leyes especiales fuera de la Administración general del Estado.

Esto sin embargo, son aquellos criaderos minerales de tal riqueza, que bien puede decirse que compensa el mérito de la finca la importancia colosal del propietario, ó lo que es lo mismo, que las minas de Rio-Tinto requieren por dueño á un Gobierno, porque puede disponer de mayor capital que una empresa, por grande que esta sea, y por consiguiente que merecen les dedique su especial atención y aun si es necesario que sacrifique alguna parte de ese rigor administrativo antes de desprenderse de ellas ó darlas en arrendamiento, resoluciones ambas con las que creemos firmemente se perjudicarian de una manera notable los intereses públicos, como mas adelante procuraremos probar. *El criadero de Rio-tinto es sin duda ninguna el punto de donde mas mineral útil se ha arrancado en todo el mundo, como lo manifiestan aquellos inmensos criaderos, en términos de que aun reunidos los escoriales existentes en Sajonia y en el Harz no llegarían, ni con mucho, á los que hay acumulados en el establecimiento de Rio-tinto.* Esto escribía el infatigable y eminente Inspector general de minas D. Joaquin Ezquerria en 1841, sin haber visto aun los que existen en el término del Alvinó que son poco mas ó menos iguales á los de Rio-tinto, y los de otros varios puntos de la provincia de Huelva, reconocidos y estudiados posteriormente.

El Ingeniero inglés D. Carlos O. Mamby, que fué 10 años despues, ó en 1851, á Rio-tinto, dijo tambien que *el filon que se explotaba de cerca de 500 varas de longitud, 80 de profundidad y 50 á 100 de espesor, no creía tuviese igual, en punto*

á dimensiones, en ninguna parte del mundo, y despues de una valuacion muy baja en mil millones de toneladas al tipo del 5 por 100 en 1.000 varas de longitud y 100 de potencia bajo el nivel actual, segun los indicios de aquella época, convertidos hoy casi en realidad por las investigaciones, estudios y trabajos practicados desde entonces, deduce que existe en Rio-tinto una cantidad *casi infinita* de mineral de cobre, que da un 4 por 100, y probablemente otros minerales mas ricos.

Consideramos difícil decir nada nuevo respecto de tan importante finca nacional; pero habiendo observado que desde el año 1854 han disminuido notablemente los escritos, reclamando las mejoras que tanto necesita, asunto que creemos no debe dejarse de la mano hasta traer á él de quien corresponda la atención debida, nos atrevemos á escribir cuatro páginas, si quiera sean poco mas que una recopilacion de lo principal que ya se ha publicado, constituyéndonos á nombre de la facultad en eco del establecimiento, para lo que con tanta justicia pide, y de la misma manera tambien que un celoso tutor reclama, en nombre de sus menores y para que no prescriba el pago de una deuda justa. Nos parece ademas ocasion oportuna para que el Gobierno de S. M. pueda con toda libertad realizar una mejora radical en el establecimiento, porque ya está terminado el contrato con la empresa de la *Cerda* y próximo á terminarse el de la de los *Dos Planes*, en el año de 1864, empresas ambas que hubieran ocasionado entorpecimientos de consideracion para una mejora importante; y por último, no llevamos otra aspiracion, sino la de que este trabajo, aunque insignificante, que nos proponemos terminar, ó qualquiera otro de los que han presentado los muchos compañeros mas competentes que nos han precedido, y que presentarán á no dudar en lo sucesivo, logre llamar la atención del Gobierno, y produzca los resultados de que Rio-tinto es susceptible en bien y crédito inmenso de la industria, y en honra y prestigio de nuestra nación, que puede poseer de este modo uno de los primeros establecimientos mineros, el primero tal vez de todo el mundo.

RESEÑA CRONOLÓGICA DE LAS MINAS DE RIO-TINTO.

La época del descubrimiento de aquellas minas y del establecimiento de los primeros trabajos . se pierde en los primeros anales de la historia de España. Ha sido preciso estudiar los restos que nos legaron las diferentes razas que han poblado aquel punto para sacar ligeras deducciones , pero como ni la índole de este escrito lo permite , ni tampoco nos asiste la erudición histórica conveniente para un trabajo detenido en este asunto , haremos tan solo una pequeña reseña cronológica de las principales vicisitudes porque ha pasado el establecimiento en la larga época que hace se empezó á trabajar en él , remitiendo á aquellos de nuestros lectores que pretendan detalles históricos á la obra publicada por el Ingeniero de minas D. Ramon Rua Figueroa , de la que hemos aprendido y tomado gran número de datos , y cuya obra ó ensayo histórico sobre las minas de Rio-tinto , publicada en 1859 , contiene documentos y noticias importantísimas.

Parece no existir duda en que los fenicios que arribaron á España , 1.500 ó 1.600 años antes de la era cristiana , fueron los primeros que trabajaron las minas de Rio-tinto ó estimularon á los pueblos que residían entonces en aquella parte de Andalucía y Extremadura á que las trabajasen , como fuente ú origen de uno de los objetos mas notables del comercio que existió entre unos y otros. Era en aquellos tiempos nuestra Península , como dice un ilustrado Ingeniero , para las naciones del Asia , mas adelantadas en las artes y en la industria , como cuna que ha sido esta parte del mundo de la civilización humana , lo que América fué muchos siglos despues para los españoles , y en nuestros tiempos las Californias y la Australia ; y es cosa probadísima por testimonio de Plinio , Estrabon , Dioscóridas , Diodoro Stenlo , Cornelio , Tacito y otros insignes historiadores , naturalistas y filósofos de las épocas griega y romana . que desde el arribo de los fenicios , y aun antes tal vez , se extrajeron de nuestro suelo , hasta la salida de los romanos , prodigiosas cantidades de oro , plata y cobre , hasta el punto de

ocasionar seguramente la nombradía de semejantes riquezas todas las invasiones que se han ido despues sucediendo de tantos y tan diferentes pueblos y razas. Mariana tambien en su Historia de España , tomo I . , cap. 14 , dice : *lo que se tiene por mas cierto es , que con la fuerza del fuego , las venas de oro y plata de que aquellos montes (los Pirineos) como todos los de España están llenos , tanto que decian que Pluton , dios de las riquezas , moraba en sus entrañas , se derritieron de suerte que salieron arroyos de aquellos metales y corrieron por todas partes.* Este lenguaje , aunque hiperbólico , viene á demostrar , de un modo indudable , el grande aliciente que presentaban al comercio , y á la poblacion las minas de un país del que se escribía en términos semejantes.

(Se continuará.)

ESTADISTICA INGLESA.

La *Revue universelle*, tomándolo del *Practical mechanics Journal* ha publicado en la 4.^a entrega, correspondiente á Julio y Agosto de este año, un artículo que titula la *Estadística mineral de Inglaterra*, del cual tomamos los siguientes resúmenes, que acompañamos con algunas observaciones.

Resúmen general de la producción mineral del Reino-Unido en 1860.

	Cantidad. Toneladas.	Valor. L. st.
Estaño.	10.462	748.827
Cobre.	236.696	1.507.133
Plomo.	89.081	1.236.749
Mineral de plata.	125	2.439
Zinc.	15.552	39.651
Piritas.	135.669	84.139
Arsénico.	1.600	12.800
Niquel.	6	254
Tungsteno.	19	19
Manganeso.	932	3.096
Varios.	597	869
Minerales de hierro.	8.024.205	2.466.929
Carbones (vendidos y empleados).	80.042.698	20.010.674
Sal marina.	1.570.972	589.114
Arcilla.	508.666	221.150
Barita.	13.354	9.750
Coprolites.	30.000	60.000
Valor total de los minerales y carbones.	90.680.654	26.993.573

Minerales extraídos de minerales ingleses.

	Cantidad. Toneladas.	Valor. L. st.
Estaño.	6.695	871.382
Cobre.	15.968	1.706.261
Plomo.	63.525	1.417.415
Plata. Onzas.	549.720	151.173
Zinc.	4.557	89.536
Hierro, en fundicion.	3.826.752	12.703.950
Valor total.		16.939.717
Valor comercial de otros metales y minerales.		170.927
Carbones.		20.010.674

Valor total de la producción mineral del Reino-Unido con exclusion de las piedras y arcillas. L. st. 37.121.318

Observaciones.—Carbon.—Las 80.042.698 toneladas de carbon producidas en 1860 provienen de 3.009 minas de carbon ó hulleras distribuidas como sigue:

Inglaterra y Pais de Galles.	20.509
Escocia.	427
Irlanda.	73
Total.	3009

Todavía hay que agregar á esta producción el carbon que se quema en los hogares de ventilacion y que pasa de 3 millones de toneladas, de modo que la producción total es en números redondos 83.200.000 toneladas. Esta producción viene aumentando de una manera constante; en 1858 era solo de

65 millones, en 1859 ya se acercó á 72 y en 1860 vemos que pasa de 83.

Lo asombroso es que de esta enorme producción, Inglaterra consume mas de 72 millones de toneladas. A España, incluyendo á Canarias, nos mandó en el año 1860 452.479 toneladas, (en 1861 nos han remitido cerca de 500.000) (1).

Los demás países del continente Europeo producen poco mas de 59 millones de toneladas, lo cual equivale á poco mas de la tercera parte de la producción inglesa. Nosotros entramos en estas sumas por solo 160.500 toneladas.

Hierro.—En 1860 á pesar de la crisis comercial de la América, Inglaterra ha tenido en actividad 580 hornos altos, en los cuales se ha obtenido en hierro bruto un 47,6 por 100 medio de los minerales tratados.

Ha importado 23.112 toneladas de mineral y 54.061 de hierro, generalmente de Suecia.

La mayor parte de este se emplea en la fabricación del acero con destino á la cuchillería de Sheffield.

En la producción del hierro no se observa en Inglaterra un aumento constante como sucede con el carbon, se conserva estacionaria mas bien.

Estaño.—La industria minera mas antigua en Inglaterra es la de la explotación del estaño, que se vendía á los monarcas de Oriente en la época en que Sardanápalo era rey de Asiria y en que Salomon animaba á los navegantes Tyrios á hacer viajes de exploración. A pesar de la explotación incesante que se viene haciendo de este metal, vemos que en 1860 se ha extraído aún una considerable cantidad tanto del mineral como del metal, hallándose este último con respecto al primero en la relación de 64 por 100.

Cobre.—Las minas de cobre del Reino-Unido ascienden á

(1) Por cierto que no consta importada esta cantidad segun los datos oficiales, lo cual prueba el gran contrabando que se hace de este combustible, gracias á los derechos protectores.

170, de las cuales 150 pertenecen á los distritos de Cornwall y el Devonshire.

A mas de la enorme producción indígena los ingleses importan cantidades considerables de mineral de cobre de Chile, Cuba, España, Australia, el Africa meridional, la Bolivia, el Perú, Italia y Portugal.

Plomo.—Las minas inglesas de plomo no son menos importantes que las de cobre: comparando los tres años de 1858, 1859 y 1860, se advierte que el plomo producido fluctua entre 63.500 y 63.500 toneladas, que es próximamente lo que producimos nosotros hoy. El plomo producido representa mas de 71 por 100 del mineral y esto prueba el gran esmero que se tiene en aquel país para la preparación mecánica.

Plata.—Casi todos los minerales de plomo contienen plata en cantidad variable entre 2 y 40 y aun 60 onzas por tonelada. Esta plata la separan por el procedimiento de Pattinson.

En este artículo llevamos una gran ventaja á los ingleses: no solo nuestras galenas son mucho mas ricas, siendo muy raro encontrarlas con solo 5 onzas en tonelada, y si muy comun tenerlas de 40 y 60 que ellos señalan como límite, sino que contamos además con nuestras abundantes minas de Hiedelaencina, que son de plata sulfurada y las ricas galenas de Sierra Almagrera.

En el mismo año de 1860 han importado 22.171 toneladas de plomo en galápagos, hojas, etc., y exportado 23.797. También han exportado 5.935 toneladas de mineral.

Zinc.—La producción del zinc en Inglaterra es hoy insignificante respecto á la de Bélgica, que tiene la llave de esta industria: 4.000 toneladas de zinc las produce cualquier fábrica de Bélgica. Así es que la importación de zinc metálico en 1860 figura por 23.481 toneladas, esto es, casi 6 veces lo que se produce en el país.

Los minerales que se destinan al tratamiento son principalmente blenda y sulfato de zinc con una pequeña cantidad de calamina. Su riqueza apenas pasa de 28 por 100.

En la actualidad remitimos nosotros á los puertos de Liver-

pool y Swansea cantidades considerables de calaminas, procedentes de los criaderos de la provincia de Santander.

Barita.—La barita se destina en Inglaterra en su mayor parte á la falsificación del albayalde.

Sal marina.—La exportación de sal marina ha sido de 696.725 toneladas.

JOSÉ DE MONASTERIO.

BIBLIOGRAFIA.

Con mucho gusto llamamos la atención sobre las dos importantes obras de mineralogía, cuyos títulos se insertan al pie de estas líneas, y que acaba de dar á luz nuestro distinguido amigo y compañero D. Felipe Naranjo y Garza, quien tan acertadamente desempeñó durante algún tiempo en nuestra Escuela de Ingenieros la enseñanza de aquella ciencia. Fruto de un perseverante estudio y de una larga práctica, recomiéndanse singularmente ambos tratados, entre otras cosas, por el buen orden y la claridad que en ellos reinan, y sin que esta ceda en perjuicio de la concisión indispensable para el objeto que al escribirlos se ha propuesto su autor. Es además de interés sumo la reunión de las numerosas noticias que contienen sobre minerales de nuestro suelo, ya en la Península, ya en los territorios de Ultramar, no menos que las estadísticas sobre producciones de minerales y metales, así en las minas explotadas por los particulares, como en las que beneficia por su cuenta el Gobierno. Estos datos dan á las obras de que nos ocupamos un eminente carácter de utilidad práctica, que realza mucho su valor; pero aun sin ese mérito especial, sería siempre muy grande su importancia, puesto que vienen á llenar el sensible vacío que en la materia se advertía, por la carencia de tratados escritos en el idioma patrio y adecuados á la enseñanza de tan interesante ciencia.

Conformes el *Manual* y los *Elementos* en cuanto al sistema y á la exposición en la parte esencial, diferéncianse solamente por la mayor es-

tension que en estos se dá á ciertas materias; mas sin que por eso deje aquel de comprender cuanto es necesario para el conocimiento de los minerales y su exacta determinación. De aquí se sigue inmediatamente que la notable reducción del precio que se advierte para el *Manual*, facilitando su adquisición, permitirá que se generalicen notablemente los conocimientos mineralógicos entre las numerosas clases que de ellos necesitan, y que hasta aquí difícilmente podían adquirirlos con la latitud necesaria por falta de una obra de estas condiciones. Tal parece haber sido el laudable propósito de nuestro compañero.

No entraremos en mas pormenores ni á esponer un juicio crítico de ambos libros, temerosos de que por las afecciones que nos unen con el autor pudiera aquel aparecer como apasionado; pero séanos permitido felicitar aquí al Sr. Naranjo por el gran servicio que en nuestro concepto acaba de hacer con sus publicaciones á los adelantos de la mineralogía en nuestro país.

MANUAL DE MINERALOGIA GENERAL,

INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA,

Para el uso de las escuelas profesionales, de las de Capataces de minas, y auxiliares de Obras públicas, agrónomos, seminaristas, colegiales de medicina, farmacia y veterinaria, plateros, tasadores de joyas, mineros, fundidores, empleados periciales de salinas y aduanas é industriales en general,

POR D. FELIPE NARANJO Y GARZA,

agraciado por S. M. con la cruz de Carlos III por trabajos científicos, Individuo numerario de la Real Academia de ciencias de Madrid, del primitivo Instituto Industrial de España, de la Sociedad Geológica de Francia, Ingeniero Gefe de primera clase del Cuerpo de minas, Ex-director y profesor de su Escuela especial y Vocal de la Junta superior facultativa de minería, etc., etc.

ELEMENTOS DE MINERALOGIA GENERAL,

INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA,

Para el uso de la facultad de ciencias en las Universidades, Escuelas superiores de Ingenieros de todas clases, Artillería, Marina, Estado Mayor, Agricultura é Institutos provinciales, por el mismo autor.

Estas dos obras se venden, la primera á 27 rs. cada ejemplar; y la segunda á 57 rs. id.

Madrid.—En las librerías de Bailly-Bailliére, plaza del Príncipe D. Alfonso (antes de Santa Ana) n.º 16; Poupart, calle de la Paz, número 6; Hernando, calle del Arenal; y en la portería de la Escuela de Ingenieros de minas, plaza del Conde de Barajas, 8, principal.

Provincias.—En las principales librerías del Reino. En la portería de la Escuela de capataces de minas de *Amaden*, en la del Establecimiento de las de *Linares*, y en la de la Inspeccion del distrito de *Guadalajara*.

VARIEDADES.

Nueva especie mineral en Cartagena.—Se nos ha presentado para su examen una arcilla de Cartajena de aspecto opalino, procedente de la mina titulada: *El Quijote* que se encontró ser muy argentífera.

En efecto, examinada con atención, se observa ser un hidrosilicato de alúmina, cuyo peso específico es 2,6, salpicada por láminas sumamente delgadas de plata nativa y trazas de plata roja en estado de desagregación y manchada con tintas pardo-amarillentas, que son de plomo arseniatado, y otras algo rojizas de óxido férrico é hidróxido de hierro.

Sometida á un ensayo decimático por la *refinación*, ha dado 5,92 onzas de plata por quintal de mineral.

Es la primera vez que se presenta entre los minerales de Cartagena la plata nativa, aunque no es nuevo encontrar arcillas que han dado hasta 30 onzas de plata al estado de *cloruro*.

Este hallazgo debe servir de aviso á los mineros de aquel distrito para que sean cautos y no arrojen al vaciadero ciertos minerales, por mas que en su aspecto exterior no aparezcan contener sustancias útiles.

Regalo.—El Ingeniero Jefe de segunda clase D. Andrés Alcolado, Director que ha sido del Establecimiento de Linares, ha regalado á la Escuela especial de ingenieros un lindísimo ejemplar de *barita sulfatada*, formando un grandioso grupo de cristales, extraído de una grieta formada en el filon Arrayanes (Linares) al N. del pozo S. Raimundo entre tercera y cuarta planta.

A continuación ponemos copia de la etiqueta con que describe el profesor de Mineralogía de la Escuela, D. Policarpo Cia, este bello ejemplar.

«*Barita sulfatada*, blanco-agrisada, coralóidea en parte, también es piciforme y en vistosos ramages producidos por la reunión de los cristales en sentido determinado.

Los cristales constan, casi todos, de la forma primitiva (Prisma recto romboidal de $101^{\circ}40'$) modificada en los ángulos obtusos por las truncaduras α^2 microscópicas en general, y en los ángulos agudos por los cortes α^2 ; estos últimos se desarrollan en varios cristales del fondo del ejemplar hasta encontrarse y producir la forma exagonal.

Todos los cristales se encuentran apiñados, de suerte que no hay uno solo aislado y completo. Además se penetran constantemente; la penetración ó enlace entre sí se verifica principalmente según planos paralelos á la diagonal menor de las bases; así es que para una serie de 8 ó 10 cristales enlazados no aparece más que un sólo ángulo agudo terminal; la serie de los ángulos obtusos es la que forma las líneas dentelladas.

Las bases y las modificaciones sobre sus ángulos tienen brillo intenso entre vítreo y anacarado: las caras laterales son poco lustrosas.»

Acero.—M. Galy-Galazat ha propuesto un método tan nuevo como ingenioso para obtener el acero fundido con poca costa y gran pureza: consiste en hacer pasar un gran número de chorros capilares de vapor á una elevada temperatura á través de un baño de fundición. Estos chorros se extienden perfectamente por el baño, y el vapor al descomponerse á 1400° , decarbura la fundición y quema el silicio por su oxígeno, á la vez que el hidrógeno le roba el azufre, el arsénico y el fósforo.

Aleaciones de plata.—M. Ruolz de París hace las dos aleaciones siguientes que pueden utilizarse para un gran número de industrias:

1.ª Plata.	400 partes.
Cobre rojo.	230
Laton, compuesto de un tercio de zinc y dos tercios de cobre.	324
Niquel.	46
Total.	1000
2.ª Plata.	340 partes.
Cobre rojo.	100
Laton compuesto de $\frac{1}{5}$ de zinc y $\frac{2}{3}$ de cobre.	480
Niquel.	80
Total.	1000

Es ventajoso preparar previamente una aleación, compuesta de las porciones indicadas de cobre rojo, laton y niquel.

En seguida se funde esta aleación con la proporción de plata que se elija.

El cobre rojo y el laton deben elegirse entre los más puros del comercio, cuya composición debe antes determinarse por medio del análisis.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Rápida ojeada sobre las minas de Bio-tinto y recopilación de lo principal que se ha publicado respecto de ellas, por el Ingeniero D. Eugenio Fernandez.

(CONTINUACION.)

Los fenicios, pues, ó los pueblos turdetanos ó túrdulos, fueron probablemente los que por primera vez extrajeron de aquellos montes los minerales y purificaron el metal que contenían. Durante mucho tiempo, debieron ser pacíficas las relaciones mercantiles con los fenicios; pero ricos estos con el producto de su comercio, dieron señales de querer apoderarse completamente del país, sobreviniendo en su consecuencia guerras, cuyos accidentes no les debieron ser muy favorables cuando llamaron en su auxilio á sus amigos los de Cartago, que vinieron, en efecto, por los años 524 antes de la era cristiana y 256 después de la fundación de Roma, pero fué para arrojar de España á los que llamaron y apoderarse del país. En esta época tan tumultuosa, la industria minera y el comercio, que tan mal se armonizan con los aprestos de los combates, se desarrollan.

Tomó XIII. N.º 299. (1.º de Noviembre de 1862). 39

ron sin embargo en términos que muchos historiadores atribuyen á la avaricia cartaginesa el descubrimiento y laboreo de todas las minas que existieron á pesar de tan desfavorables circunstancias, y de las que sacaron los tesoros necesarios para mantener sus ejércitos, y las de Rio-tinto suministraron abundantemente sus productos, á juzgar por la cantidad de escorias que allí existe correspondiente á esta época.

El dominio de los cartagineses debió ser duro: debieron maltratar á los naturales del país y exigirles tributos extraordinarios, ocasionando nuevas revueltas y trastornos, de que se supo aprovechar la ya entonces poderosa república de Roma, que aspiraba al dominio universal y envió sus legiones á España. Durante las guerras que los Cónsules y los pretores de la República sostuvieron con los cartagineses, que se llamaron guerras púnicas, se suspendieron los trabajos de las minas, y la industria y el comercio se amórtiguaron por completo en nuestro país, notándose perfectamente en Rio-tinto una línea divisora creada en esta época de transición que con su faja de tierra separa dos clases de escorias bien distintas. *Para fijar los restos de las explotaciones fenicia y cartaginesa, ambas confundidas en sus residuos*, dice D. R. R. Figueroa en la página 43 de su obra mencionada; *no existen datos precisos: no es tan indiscernible la sucesión del Gobierno de Roma en los despojos metalúrgicos. La tierra vegetal que formó la ardiente lucha de nuestros conquistadores separa esas dos épocas, como separaba el odio de las razas á las naciones que produjeron tan cuantiosos restos.*

Esa ardiente lucha, que terminó con la destrucción de la heroica Numancia por Escipion el Africano y con la batalla de Munda, cuarenta años antes de Jesucristo, en la que Julio César destrozó á los hijos de Pompeyo, hizo á Roma dueña de la Península, como vino á serlo del mundo entero, y asegurándose con estos sucesos un orden de cosas mas pacífico, ó sea la paz Octaviana, asomó por fin la aurora de una brillante época para las minas de Rio-tinto. Convertida la República en Imperio, y á la subida de Nerva al trono Imperial en el año 97 de la era cristiana, la circunstancia de haber asociado á su go-

bierno á Marco Ulpio Trajano, natural de Itálica, (hoy Santi Ponce) á una legua poco mas de Sevilla, debió ser la causa de emprenderse la explotación de las minas de Rio-tinto. La fecha está comprobada por la plancha de cobre que halló D. Francisco Tomás Sanz, á fines del siglo pasado, en un socavon, á ciento doce metros de longitud, y cuya inscripcion es una dedicatoria que Pudente, Procurador por el imperio romano, hace al Emperador para consignar perpétuamente la época de la rehabilitación de aquellos trabajos, y la causa parece justificada tambien, porque siendo Trajano, oriundo de junto á Rio-tinto, debia conocer, como *hombre principal y esclarecido en guerra y en paz*, los restos de explotaciones antiguas tan importantes y tan cerca del punto de su nacimiento, siendo muy natural que llamara su atención, y por consiguiente que á él se deba la restauración de los trabajos abandonados por los cartagineses hacia tanto tiempo. Por lo menos la coincidencia de la época con la inscripcion de la plancha citada así lo permite suponer.

Poco mas de tres siglos mediaron desde la subida de Nerva hasta la caída de Honorio, cuando fué Roma tomada por Alarico en 410, y si bien no está probado que durante este tiempo se trabajase sin intermision en las minas, es indudable que se trabajó con intensidad y por consiguiente con ventaja: así puede comprenderse por lo menos de la extraordinaria abundancia de escorias que de esta época existe. Tampoco está completamente probado que fuese solo el cobre, ó por lo menos el mineral de la clase del que hoy beneficiamos, el que beneficiaron los romanos, porque si se considera la dificultad con que taladraban la roca por falta de pólvora, la de entenderse con grandes escavaciones subterráneas por falta de brújula y la de un desagüe á grandes profundidades por falta de máquinas y aparatos ventajosos y en grande escala, como los de que hoy podemos disponer, no se comprende por qué razon buscaron con preferencia la mayor profundidad que les era posible, á la que todavía no hemos llegado con nuestros trabajos, dejando en la parte superior un mineral de cobre, próximamente igual á las muestras que hemos obtenido en las mayores profundidades de hoy, y todo esto con la precision de abrir caños ó galerías de des-

agüe natural costosísimas. Varios Ingenieros han encontrado plata ; plomo y aun oro , además de cobre , en los minerales de Rio-tinto. D. Casiano de Prado , autoridad muy respetable en esta materia , asegura firmemente (en la *Revista* , tomo II , pág. 108) lo que sigue : *creemos que allí , además de otras no escasas del mismo metal (cobre) las hay tambien y sobre todo de plomo y aun de plata , y creemos igualmente que las actuales minas de cobre no valen sino una pequeña parte de lo que el todo de aquellos criaderos y terrenos.*

Asegura asimismo que en el cerro de Retamar , Fuente de Mal Año y San Dionisio , lós criaderos son plomizos , y conocido es este ilustrado Ingeniero , cuando se apoya en el resultado de sus estudios y consiguientes apreciaciones. En las escorias , y entre ellas se hallan efectivamente trozos de plomo fundido bastante argentífero , y tal vez á una profundidad que aun no hemos alcanzado , ó en alguna otra seccion de aquel inmenso criadero , exista en abundancia alguno de esos metales , especialmente el plomo , que fuese objeto tambien de la explotacion romana , sin que por esto desperdiciasen el cobre.

La opinion emitida por el Sr. Figueroa de que , porque hoy no conocemos en aquel punto un criadero plomizo abundante sino ligeras vetas de galena cruzando la masa piritosa , explotaron los romanos en Rio-tinto tan solo el mineral de cobre , no es bastante razon en nuestro concepto para esciuir la idea de que puedan las demás existir , sobre todo observando que la galería romana llamada de Mal Año en comunicacion con grandes minados de esa época , da salida á un agua procedente de las labores , que no tiene sulfato de cobre en disolucion , considerando asimismo que hemos encontrado en Linares , Montero y Santa Eufemia , junto á Córdoba , en Hornachuelos y otros varios puntos de Sierra Morena , los minerales de plomo acompañados de los de cobre , y por otra parte la idea de que existen allí criaderos plomizos abundantes viene en cierto modo á corroborar el sistema probable , que segun ha dicho el Sr. Figueroa , siguieron los romanos en el beneficio de los minerales por fundicion cruda y tratamiento ulterior de las matas por medio del

plomo , y así sucesivamente. Si , como está probado , trabajaron con constancia y en grande escala , es preciso suponer que obtuvieron tambien grandes beneficios , y no lo serian seguramente , teniendo que traer , y de lejos , los plomos para la desplatacion , y decimos de lejos , porque no conocemos , aunque de todo aquel país nos asiste alguna práctica , en aquellas inmediaciones , ni en bastante distancia , mina antigua de plomo tan importante que hubiera podido surtir de este metal con la abundancia necesaria.

De todas estas conjeturas y suposiciones acerca del beneficio de las minas de Rio-tinto por los romanos , cuya solucion irá dando el tiempo á medida que se reconozcan sus minados , se ha obtenido sin embargo el inmenso beneficio de establecer varias investigaciones en los puntos de Nerva , San Dionisio y Mal Año , que han de dar , en nuestro concepto , felices resultados en breve tiempo , ó por lo menos se adquirirá un conocimiento mas exacto sobre el verdadero valor de aquella preciosa finca.

Los romanos imprimieron en aquellas minas el sello especial de grandiosidad que distingue á todos los trabajos de su época. Largas galerías al nivel mas bajo posible , estrechas é incómodas , aunque en lo general firmes , multitud de pozos ó lumbreras en comunicacion con ellas , y á corta distancia unos de otros , para ordenar su ventilacion y para orientarse con la superficie. Si no les era posible abrir galerías , se servian de pozos , de seccion circular , estrechos generalmente y muy inmediatos , hasta llegar al nivel utilizable , estableciendo entonces grandes tajos subterráneos donde era conveniente y , donde no , dejando llaves ó trozos del mineral mas estéril como fortificacion de la mina , y alguna vez , aunque rara , pedrizas ó muros de piedra suelta. Si el terreno se prestaba á ello , preferian , al parecer , la labor á cielo abierto. La galería de San Luis , la inferior de Nerva , las de la Fuente de Mal Año y otros muchos sitios de Rio-tinto son evidentes muestras de este sistema , si es que no pudiéramos citar tambien numerosos vestigios de aquella época en otros puntos que hemos tenido ocasion de estudiar ; y en la dehesa encontramos además los abun-

dantes despojos de sus fundiciones mezclados con las columnas cinerarias destrozadas, cimientos, trozos de edificio, monedas y algunos utensilios restos, todos de la colonial industrial que allí existió, y regados sin duda con las lágrimas de millares de prisioneros vendidos como esclavos y destinados á tan penoso trabajo.

Pasó la dominación romana, y quedaron abandonadas las minas de Rio-tinto. Ni la índole de las razas del Norte que les sucedieron, ni la época tumultuosa que sobrevino y duró largo tiempo, eran á propósito para fomentar las riquezas del país. Volvió este á sumergirse en guerras interminables, siendo por muchísimo tiempo el teatro principal donde se debatieron las cuestiones de religión y las del dominio universal, no pudiéndose contar con alguna tranquilidad hasta la época de los árabes, que comienza por los años 712 de la era cristiana. Mas, desgraciadamente, no fué esta época tampoco á propósito para que se trabajase en el establecimiento de que nos ocupamos. Los árabes, que tan dados fueron á las artes y aun á las ciencias, se cuidaron poco, al parecer, de la industria minera, y ni en Rio-tinto, ni en las inmediaciones de los centros de la población que habitaron en nuestro suelo, como Córdoba, Granada, Toledo, etc., hemos encontrado vestigios notables de su época en esta clase de trabajos, y posteriormente fué aun mas difícil, que los intrépidos guerreros de la edad media, ocupados en la restauración del país, supiesen vencer los obstáculos y acomodarse á la vida especial y á las privaciones que trae consigo la explotación de las minas.

En esta última época además, el dominio directo del subsuelo pertenecía al jefe del Estado, que adjudicaba el derecho de explotar sus riquezas al favor ó á los servicios prestados, principalmente en la guerra y mediante ciertas cargas ó tributos. El conocimiento de las artes y de las ciencias, que los fenicios, los cartagineses y los romanos legaron al país, habia ido perdiéndose poco á poco, si se exceptúa la Arquitectura, desde que los godos pisaron nuestro suelo; así que, después de la expulsión de los moriscos, y probablemente mucho antes también, nada quedaba ya de los procedimientos tan perfectos

que aquellas naciones habian empleado para beneficiar los minerales de Rio-tinto. El descubrimiento de las Américas y la necesidad de atraer hácia Ultramar la atención de las pocas personas que pudiera haber inteligentes y aficionadas á la minería, debió retraer extraordinariamente al Gobierno de hacer concesiones sobre las minas de la Península, de modo que, reunidas todas estas causas, se explica perfectamente la paralización de las minas de Rio-tinto, á pesar del descubrimiento de las de Guadalcanal, Cazalla y Calarezo, (y tal vez también en vista del pago que se dió al descubrimiento de la primera) á pesar del favorable informe del clérigo D. Diego Delgado, comisionado en tiempo de Felipe II para practicar un reconocimiento, y á pesar de tres concesiones sucesivas que en virtud de otro reconocimiento hecho por D. Gregorio Lopez Madera en 1627, se hicieron durante el mismo siglo, una á D. Francisco Moreno del Busto en 1637, otra á D. Alvaro Alonso de Garfias en 1661, y por último otra á D. Roque de Salas y Ulloa en 1693.

El mal resultado de estas tres tentativas y la guerra de sucesión que sobrevino en esta época, sostuvieron la paralización de las minas, hasta que, terminada aquella, y algun tanto repuesto el país de sus efectos, apareció por fin un especulador extranjero que inauguró aquellos trabajos para no suspenderse mas.

Un sueco llamado D. Lieberto Wolters, residente en España, adquirió en 1725, mediante concesión de Felipe V, las minas de Rio-Tinto y otras varias con objeto de formar una empresa que emprendiera su explotación. Falleció antes que esto se llevara completamente á cabo, y su sobrino y sucesor D. Samuel Tiquet se envolvió en pleitos y dificultades, por las que llegó hasta á perder la concesión y disolverse la empresa por orden del Gobierno en 1742, adjudicándose las minas de Rio-tinto, Guadalcanal, etc., á una señora inglesa, duquesa de Powis, que habia contratado el desagüe, y lo habia llevado á cabo en 1752 sin que la empresa cumpliera por su parte lo que habia ofrecido en el contrato. Esta providencia fué sin embargo modificada, en lo que se refiere á Rio-Tinto, por las repetidas gestiones de Tiquet, y en 1746 obtuvo al fin, por el plazo de

treinta años , una renovacion del asiento que habia hecho su tio D. Lieberto , desde cuya época se puede decir que data en realidad la restauracion de aquellas minas en la época moderna. Entonces apareció en ellas D. Francisco Tomás Sanz, consocio de Tiquet , descubridor de la plancha de cobre que dejamos mencionada , y á su actividad y honradez se debe que el establecimiento y la empresa , que se hallaban en gran descubierto por tantas vicisitudes sufridas , prosperasen y pudieran llegar en labores al término de su concesion. Falleció Tiquet en 1758, continuó Sanz como sucesor suyo , y declaradas vacantes y devueltas á la Corona las minas dos años despues , continuó todavía merced á su inteligencia y reconocido crédito , en concepto de Administrador , con 5 por 100 sobre los productos, hasta que se pudiera conocer la forma mas conveniente en que pudiera continuar , y todo esto aun despues de haberse el Gobierno hecho cargo de las minas en 1785.

Desde entonces hasta hoy puede dividirse en tres épocas lo que nos resta que referir respecto á la historia de tan interesante finca.

1.º Desde que se incautó el Estado de las minas en 1785 hasta el contrato de arriendo por veinte años á D. Gaspar Remisa en 1829.

2.º Duracion del arriendo hasta 1849.

5.º Nuevo beneficio de las minas por Administracion como continúa en la actualidad.

Durante el principio de la primera época , alcanzaron las minas un grado de prosperidad á que no habian llegado desde su restauracion , con relacion á los conocimientos de entonces acerca de las ciencias auxiliares de la minería , gracias á la prevision del administrador , por tantos años , D. Francisco Tomás Sanz , que habia preparado las labores de la mina en forma , para que la explotacion pudiera verificarse con mas abundancia y comodidad ; habia preparado y llevado á cabo el allanamiento de las plazas de calcinacion : habia construido casi todas las casas que hoy existen para albergue de los operarios habilitando una pequeña capilla, la panadería, etc. ; habia convertido los terrenos inmediatos en hermosos pinares , y los es-

coriales antiguos en una dehesa , habia construido casi todas las fábricas que hoy se conocen, organizado un sistema de beneficio , y adiestrado un personal en aquellas faenas ; y por último habia preparado un ancho campo de ventura para aquellas minas , que solo pudo interrumpir la guerra de la Independencia.

Sin embargo de todo lo que se debia á este hombre benemérito , fue jubilado en 1786 , continuando los trabajos á las órdenes de varios administradores , que se sucedieron con frecuencia , y que á juzgar por los resultados , no descuidaron del todo el adelantamiento de la finca , utilizando en bien de ella las enunciadas mejoras , y aun haciendo alguna por sí , segun las circunstancias. D. Francisco de Angulo , Director general de Minas , restableció en una visita que hizo á Rio-tinto , la cementacion llamada natural , ó aprovechamiento del cobre que al estado de sulfato llevan en disolucion las aguas procedentes de la mina y cuya cementacion , iniciada en 1752 por Tiquet , no sabemos porque se suspendió. D. Manuel de Aguirre , administrador de las minas , consiguió el amojonamiento del término ó coto minero á pesar de la enérgica resistencia de la villa de Zalamea la Real , á cuyo comun de vecinos pertenecian las minas y su término por compra hecha á la Corona en el siglo XVII , levantando acta de este amojonamiento en 1791. Construyó la iglesia que hoy existe , y tuvo el primer pensamiento de erigir en villa la poblacion que se iba aumentando en las minas de Rio-tinto. D. Melchor Jimenez consiguió promover un ruidoso pleito sobre aprovechamiento de unos diezmos que él creó , contraviniendo disposiciones terminantes , pero su Administracion es por los resultados la mas floreciente de esta época , y duró hasta 1798 en que entró de administrador D. Vicente de Letona , en cuya época , á pesar de la honradez, laboriosidad y patriotismo de este señor , faltaron los fondos , y cayó el establecimiento en un abandono tal que emigraron muchos operarios á buscar ocupacion en otra parte , se arruinaron varias fábricas , de las que algunas fué preciso rehabilitar despues de 1807 , trabajándose algo hasta 1810 en que casi se paralizaron por completo las labores , convirtiéndose los sínto-

mas que se venian experimentando desde 1800 en una verdadera enfermedad.

D. Vicente de Letona reclamaba sin cesar, pero sin fruto, porque la guerra iniciada desde el principio de este siglo, agotaba los recursos de la nacion, y distraia la atencion del Gobierno á otros asuntos mas urgentes y de mayor interés. En 1805 no se le pudieron enviar 300.000 rs. á que ascendian las deudas, y se le mandaba entretener el establecimiento hasta mejor época, y con la mayor economía posible, por no poderle remitir 200.000 rs. mensuales, á que ascendia su económico presupuesto. Se suspendieron las labores hasta por temporadas de cinco años, la fundicion del mineral paró por completo desde 1811 á 1824 inclusive, la cementacion tambien cesó del todo por cuatro años, y estuvo poco menos que parada hasta 1824 por falta de hierro que colocar en los canales, marchándose al mar una prodigiosa cantidad de cobre, la emigracion ya iniciada se aumentó, y los pocos empleados que quedaron para la conservacion de aquella finca padecieron las mayores calamidades y miserias. Continuó en este estado el establecimiento á pesar de los esfuerzos de sus administradores subsiguientes, hasta el año 1825 en que el ilustrado y benemérito patricio D. Fausto de Elhuyar, Director general de minas que habia sido por España en Méjico y que á consecuencia de los sucesos de este país habia regresado á la madre patria como traído por la providencia para regenerar en ella la industria minera, fué á Riotinto de órden del Gobierno, estudió la localidad, y extendió un informe detallado y brillante. De resultas de llamarse la atencion pública con este trabajo, aparecieron algunas proposiciones para tomar las minas en arrendamiento, y comprendiendo tal vez que el Gobierno, que contaba con pocos elementos para el caso, no seria todavía lo bastante fuerte y solícito tras de tantas calamidades pasadas, aconsejaria el sábio Elhuyar al no menos inteligente Ministro D. Luis Lopez Ballesteros, se oyesen las proposiciones de arrendamiento, en virtud de las que, y previo un trabajo facultativo muy estimable de D. Joaquin Ezquerro (*Revista minera*, tomo II, pág. 705) se otorgaron las minas á D. Gaspar Remisa, por veinte años, mediante el

pago de 260.000 rs. cada uno de los diez primeros y 310.000, cada uno de los diez últimos, haciéndosele entrega en toda forma de las minas, con todas sus dependencias, en 24 de Abril de 1829.

La empresa Remisa fué poco provechosa al establecimiento. En vez de buscar, como ofrecia, hombres eminentes en las ciencias anejas á la minería y fundiciones, que ya habia, y que por consiguiente podrian encontrarse pagándolos como era debido, se contentó con continuar el sistema de rutina y empirismo que venia establecido de luengos tiempos. Su Director, que esquilmo la mina como lo hace todo arrendatario, mejoró sin embargo el afino del cobre, estableciendo dos hornos reverberos, y los Directores ó Inspectores que el Estado conservó para garantia del órden de trabajos en la mina, vinieron á ser poco á poco desatendidos, y aun á ser detenidos por los dependientes de la empresa á las puertas del establecimiento. Las influencias que una empresa de tanta importancia debia tener cerca del Gobierno, valdrian mas seguramente que la de los Ingenieros y demas delegados, y sin embargo, nuestro malogrado Ingeniero D. Ignacio Goyanes consiguió mejorar la calcinacion á fuerza de estudios y dificultades, y planteó, en union con D. Bernardino Larrea y Villavicencio, la cementacion de las aguas de la cueva del Lago. Siempre deseosa la empresa de sustraerse en lo posible á la intervencion del Gobierno, consiguió por fin en 1841 la órden para convertir en villa la poblacion, creando un municipio, que gobernase un término que no produce sino los pinos, el carbon de brezo para el aprovechamiento de las minas; no mantiene, ni es posible, una cabeza de ganado, sino el de montanera, con bellota de la dehesa que es del Estado tambien; donde no hay otros arbitrios para mantener las cargas municipales que los del consumo, sobre un pueblo jornalero y por consiguiente nada productor, á quien por el contrario, convendria eximir, como se ha hecho, de quintas, bagajes, etc. de toda otra clase de gavelas, á fin de fomentar su desarrollo. y por consiguiente la facilidad del servicio, para el que hoy apenas hay contratistas verdaderamente útiles: un pueblo que dispone de poquísimas fincas particulares, y esas se han hecho des-

de que es municipalidad; donde no hay fincas rurales, sino con perjuicio de los intereses del Estado, dueño de todo el coto como podríamos demostrar con datos auténticos si fuese necesario; donde, hasta para apagar un fuego, hay que contar con la herramienta y operarios de la Hacienda pública, y por último, donde no hay otro elemento de vida que el sueldo ó jornal, como dependiente del establecimiento, ni otra autoridad de hecho que el director de él, que quedó como subalterno civil de un Ayuntamiento, cuyos individuos han de ser necesariamente sus dependientes, ó lo que es lo mismo empleados ó trabajadores de las minas ó parientes suyos. D. Joaquin Ezquerro, dice con mucha oportunidad en el tomo X de la *Revista minera*, pág. 77 *¡Qué satisfacción no será para un fundidor (individuo de Ayuntamiento v. g.) á quien el Ingeniero ha reprendido por algun descuido en su trabajo, vengarse despues enviándole el alquacil para que le cobre la multa, porque no tiene barrida la acera de su casa!* Este ejemplo pueril pero muy verosímil, demuestra lo que puede suceder en cuestiones de mayor interés.

La empresa, además, aprovechándose de un pensamiento emitido por D. Fausto Elhuyar en su Memoria ya mencionada, limpió la mina de todos los vitriolos que pudo sacar, perjudicando á la cementacion con una sub-empresa, que formó en el sitio llamado de Planes, y por último, como si esto no fuese bastante, admitió el peregrino invento de la cementacion llamada artificial, segun privilegio concedido por la Academia de Artes de Sevilla, en 6 de Setiembre de 1845, cuando ya existia descubierto ese procedimiento desde el siglo XV por Basilio Valentin (R. Figueroa, pág. 243) sistema que tantos miles de arrobas ha arrojado á los terrenos en núcleos, óxidos de cobre por sulfatizar y mineral crudo; que tantos miles de arrobas de hierro ha consumido, y de cuyo procedimiento con algunos mas pormenores hemos de ocuparnos mas adelante. La Diputacion provincial de Huelva habia tambien solicitado en 1838, la rescision del contrato por encontrarlo onerosísimo á los intereses del Estado; y por último, el personal práctico disponible estaba habituado á tener en menos á la Hacienda y sus dependientes y sin la menor idea de subordinacion hácia ellos, precisa-

mente para que se utilizasen de él á la terminacion del contrato. Y así sucedió. Llegado el año 1849 y vueltas al Gobierno las minas de Rio-tinto, el cuerpo de Ingenieros del Estado, que heredó la obligacion de restaurar aquellos trabajos desconocidos para la mayor parte del corto número de individuos con que entonces contaba la corporacion, así como tambien les era desconocida la práctica de algunas de aquellas operaciones locales, por la reservada y cautelosa conducta de la empresa para con la intervencion facultativa, además de tener que servirse del poco adicto personal que ella dejaba, tuvo que hacerse cargo de una mina en el peor estado de conservacion, porque no solamente se habian seguido las prescripciones facultativas en la delicada labor de huecos y pilares que adoptó la empresa, sin un sistema fijo en el orden de pisos y entrepisos, como hoy mismo lo atestigua la mina, á pesar de lo que desde entonces se ha trabajado por remediarlo, sino que se halló esterilizada para unos cuantos años en la cementacion natural, por la extraordinaria extraccion de los vitriolos que habia hecho la empresa, y que ascendian hasta el año 1846 á 3.500.000 arrobas, segun dice el Ingeniero D. Roberto Kith. Encontró dificultades sin cuento, algunas insuperables, como la falta de fondos, que obligó al primer director por el Estado á buscarlos en Sevilla bajo su garantía personal, y aun á quedarse sin un duro en su bolsillo, y otros varios obstáculos que hacian necesarios muchos años y una larga y medianamente cómoda residencia del ingeniero director, para que pudiera llevar á ejecucion sus planes de orden, circunstancias ambas que nunca se han conseguido en aquel establecimiento. La sub-empresa de los Planes, que fué la que obtuvo el privilegio de cementacion artificial que hemos citado, consiguió, al hacerse el Gobierno cargo de las minas, formalizar con él un contrato por quince años, que no titubeamos en calificar de molesto y nulo de hecho, puesto que estriba en un falso fundamento; y D. Mariano la Cerda, que tambien habia obtenido un privilegio para beneficiar el cobre por su soñado sistema electro-químico, consiguió otro contrato igual ó parecido unos años despues, y ambas empresas se apoderaron ó se les asignó los mejores sitios y la mayor

parte de las fábricas de que entonces se disponía, dejando al Estado reducido á aprovecharse de la estrecha canal que forma el rio Agrio, y ocasionaron multitud de entorpecimientos y disensiones, de que prescindimos en este escrito, dando claras señales de querer resucitar, respecto á los ingenieros del Estado, los tiempos de la empresa anterior.

A pesar de tantos obstáculos, constantemente repetidos, y á pesar de lo inconveniente de los ruinosos sistemas de explotación y beneficio, el establecimiento prosperaba, como puede verse por el estado que inserta el Sr. Figueroa al final de su ensayo histórico, y es tanto de admirar esta prosperidad cuanto que la Administración era además tan viciosa y tan mala, como se comprende por el artículo publicado por la *Revista minera*, tomo IV, pág. 515, que no copiamos por no hacer esta reseña demasiado larga, pero al que remitimos á nuestros lectores.

Como si los resultados de tal número de contrariedades como las que llevamos mencionadas, y otras muchas que por brevedad omitimos, no fuesen suficiente obstáculo á que el cuerpo de Ingenieros obtuviera mayores y mas repetidas ventajas, se creó en 1854 la Comisaría régia de las minas de Rio-tinto para fomentar la produccion de las minas y fábricas, y establecer el orden y subordinacion en todas las dependencias del establecimiento, si bien desgraciadamente esta medida ha venido á producir un efecto enteramente contrario al que sus autores se propusieron. Renunciamos á describir los acontecimientos de esta época, hasta hoy consignados por desgracia en los archivos de la Comisaría régia y de la Direccion facultativa, manifestando tan solo y para concluir que semejante cúmulo de contrariedades y disgustos, en la tristeza y soledad de un pueblo pequeñísimo, enteramente aislado, en donde por esta razon faltan hasta las mas precisas comodidades de la vida, son la causa de que, á pesar de estar gratificadas por el Ministerio de Hacienda las plazas facultativas de Rio-tinto, le ha sido siempre difícil encontrar quien voluntariamente vaya á servir aquellos destinos.

(Se continuará.)

Nota sobre la geología de Santo Domingo, por el Ingeniero de minas D. Manuel Fernandez de Castro.—Leida en la Academia de Ciencias médicas, físicas y naturales de la Habana, en la sesion del día 10 de Agosto de 1862.

SEÑORES :

Una de las empresas que mas deben arredrar al que se dedica á los estudios histórico-naturales, es la de reconocer y describir geológicamente un vasto territorio nunca explorado, ó poco conocido; cuando ese trabajo tiene que verificarse en un breve espacio de tiempo, y se ve el que lo hace abandonado á sus propios recursos y criterio.

El que se dirige á vosotros, Señores, acaba de encontrarse en tan difíciles circunstancias: amante como el primero de la ciencia; partidario de la severa exactitud que debe distinguirla de otras conquistas del entendimiento, que no se fundan en hechos positivos; enemigo de asertos lijeramente deducidos de una observacion incompleta, porque ellos son los que han puesto en inconcebible desacuerdo á los que deducen las leyes inmutables de la naturaleza y á los que solo en ellas pueden fundar las aplicaciones; prefiriendo, señores, media página que encierre una sola verdad, á muchos pliegos de brillantes elucubraciones, me veo hoy en el caso de presentaros como primera ofrenda de mis labores, desde que me hicisteis la honra de sentarme á vuestro lado, un voluminoso cuaderno lleno de hechos que serán controvertidos, de asertos que serán denegados, de teorías justamente rechazadas, cuando mañana explore otro, con mas espacio y conocimiento, el terreno en que he tenido que penetrar cuando se hallaba virgen todavía.

Convencido, como digo en la introduccion de esa memoria, de que mi trabajo dará mas motivos á reparos y acusaciones de inexactitud y deficiencia que á otra cosa, lo he emprendido, sin embargo, porque me ha parecido que puede ser útil, y que debía sacrificar mi amor propio al bien general; si no es una

verdadera descripción geológica de Santo Domingo, podrán utilizarlo como itinerario los geólogos que la emprendan algún día, y ya que no sea la base del edificio que en deseo hubiera querido levantar, sirva al menos de andamio para construirlo, aunque perezca después, como todo cuanto, habiendo dejado de ser útil, puede dañar á la contemplación de la obra acabada.

No es este largo preámbulo un anuncio de que voy á cansar por mucho tiempo á mi ilustrado auditorio, pues teniendo por objeto esta nota presentar y no extractar mi dilatada memoria sobre la geología de Santo Domingo, puedo y debo detenerme en explicar las razones que me han decidido á hacerla tan difusa y á darle la forma que tiene, sin hacer en la parte expositiva mas que un breve resumen de las conclusiones generales que he creído poder deducir en vista de los hechos anotados en esas páginas y de los ejemplares recogidos, de que son breve muestra los que se hallan sobre la mesa y he elegido entre los otros por ser los mas característicos, nó los mas raros.

Volviendo á la forma de mi trabajo haré presente que no existiendo un verdadero mapa geográfico de Santo Domingo, no habiendo recorrido sino la mitad oriental de la isla, no pudiendo reconocer las rocas sino en los parajes que se me presentaban al descubierto en mi rápida marcha, no era imaginable siquiera que se tratase de formar un mapa geológico, que exige no solo la determinación exacta de la naturaleza del terreno por sus caracteres estratigráficos y paleontológicos, caracteres que necesitan por sí una investigación mas prolija que la que me ha sido dado efectuar, sino que requiere tambien un trazado exacto de las líneas que marcan los límites de cada formación. Fácil es comprender cuanto tiempo exigiría semejante trabajo en un territorio que tiene cerca de 2000 leguas cuadradas, que es en su mayor parte montañoso, que se halla casi totalmente cubierto de bosques y de una espesa capa de tierra vegetal, cuyos escasos caminos son casi intransitables y que por dó quiera presenta señales de haber sido profundamente conmovido y alterado por las rocas eruptivas, dando lugar á un metamorfismo tan variado como difícil de estudiar.

Esas y las siguientes razones con que esplico la causa de

haberme separado algun tanto del objeto que se propuso sin duda el gobierno de S. M. al enviarme á Santo Domingo, darán á conocer y disculparán la inusitada forma en que doy cuenta de una comisión que debió ser mas bien industrial que científica, que es por el contrario mas científica que industrial, y no lo bastante sin embargo para que sea digna de la Academia.

«Si la industria minera, digo al Excmo. Sr. Capitan General de Cuba, hubiese tenido algun desarrollo en la isla de Santo Domingo, podría haber limitado el objeto de mi comisión al estudio de los establecimientos en actividad y á la descripción de los trabajos emprendidos; pero casi puede decirse que no hay uno solo, porque están abandonados los pocos que hace algun tiempo se comenzaron y apenas se prosiguen algunas exploraciones en un solo distrito. Tambien podía haber concretado mi estudio al de las minas labradas antiguamente, de que tanto hablan los historiadores de Indias; pero además de que como es sabido solo se daba importancia en aquella época á los metales preciosos, son pocos los lugares que se especifican bastante para visitarlos sin emplear mucho tiempo en su busca; he creído, pues, indispensable, para que el objeto de la comisión no fuera ilusorio, hacer una reseña geológica de los itinerarios que he seguido; y á la vez que señale en ellos las sustancias útiles mas ó menos susceptibles de beneficio que he encontrado, describiré los terrenos recorridos, con lo cual sino un mapa geológico, porque como he dicho no es posible formarlo con tan ligeros datos, se podrá tener una idea de aquellos lugares en que con mas probabilidades de buen éxito pueden emprenderse trabajos de exploración é investigaciones mineras.

Hubiera deseado presentar desde luego mis observaciones con cierto orden científico y agrupar, segun las clases en que divide la geología los terrenos, todos los que hubiese en la isla correspondientes á una misma; pero además de que esto exige trabajos preparatorios muy minuciosos á que no podría entregarme, si bien tiene la ventaja para el que lee de hallar mas condensados los hechos, puede dar lugar á un inconveniente grave, el de hacer trascendentales los errores en que cayera al clasificar un terreno ó al deducir una teoría; ya por las lagunas que

necesariamente ha de haber en mis observaciones, ya por la equivocada apreciación que hiciera de los datos recogidos. Si en vez de eso empiezo por dar una verdadera relación de los viajes, limitándome á consignar los hechos observados y á emitir las consideraciones puramente indispensables para referirlos unos á otros, de manera que puedan establecerse relaciones y comparaciones, poco importa que al resumir mis trabajos, al exponer mis ideas sobre la constitución geológica de la isla, estas no sean admisibles, porque siempre quedará, como he dicho, una parte útil, aquella que en todos tiempos es aceptable cuando el geólogo ha llevado por norma la buena fé, no ha pretendido aparecer como descubridor de cosas extraordinarias y desconocidas, ni se ha descuidado en recoger comprobantes, para que más tarde pueda cada cual contribuir á que desaparezca el último rastro de error en aquella materia en que sean especiales sus conocimientos.»

Tal ha sido mi deseo, y por eso en vez de representar á grandes rasgos la geología de Santo Domingo, en una forma que hubiera permitido su lectura á la generalidad de los geólogos he acumulado una multitud de datos en una prolija relación que solo será consultada por los que algún día se entreguen al estudio del suelo de nuestras Antillas.

El conocimiento que tenía de una parte del de Cuba me ha ayudado mucho á conocer el de Santo Domingo, y espero que el que hoy tengo de esa nueva provincia contribuirá no poco á destruir algunas dudas sobre la composición de nuestra hermosa isla. En una palabra, considero inseparables los estudios geológicos que sobre ambas se hagan, y así como creo que nunca hubieran sido concluyentes los datos recogidos solo en Cuba; porque no aparecen en su territorio tan patentes los sucesivos trastornos que han agitado esta parte del mundo; circunscribiendo el campo de observación á Santo Domingo, como lo hizo Mr. Moreau de Sr. Mery á fines del siglo pasado, se corre el peligro de querer reducir á muy mezquinos límites los grandiosos fenómenos que han dado origen á la América Central; aplicando este nombre á toda la región comprendida entre los

montes Alleghanis, en la parte Septentrional, y los de Paria, en la Meridional.

Tal vez parezca aventurada esta proposición y ciertamente no me hubiera atrevido á estamparla con solo el resultado de mis exploraciones en Santo Domingo; pero he podido agregar á las observaciones que había hecho en Cuba, algunas aunque ligeras, sobre las montañas de San Salvador y Guatemala, de un geólogo francés, cuyo nombre no recuerdo, y sobre todo los trabajos que Humboldt nos ha dejado como un monumento de su poderoso genio; y todos estos datos juntos me han confirmado en la idea que desde luego viene á la mente del que examina un mapa del Nuevo Mundo: que la configuración y naturaleza geológica de toda la América Central, ó cuando menos de las Antillas y territorios de Yucatán y Costa firme, se deben á fenómenos que aunque muy variados se han verificado simultáneamente en diversos puntos de la vasta extensión comprendida entre la línea ecuatorial y los 25° de latitud boreal. Pero esto requiere un estudio especial y debo limitarme ahora al espacio que han abrazado mis propias observaciones.

Como digo en la primera parte de mis *Estudios sobre Santo Domingo*, de los cuales tengo la honra de presentar á la Academia la tercera, que comprende los *Itinerarios geológicos*, no es posible estudiar la geología de un país sin darse cuenta de la forma y dimensiones del territorio, de la distribución de sus llanuras y montañas, del curso de sus ríos, en una palabra, de la geografía en general; porque su fisonomía se debe en gran parte á la naturaleza geológica de su suelo; la riqueza de este proviene también de los elementos que les proporciona aquella y no aventuro nada al decir que en las costumbres, en el carácter, en la civilización de los pueblos entran por algo las rocas sobre que les ha cabido en suerte asentar sus hogares: como que á su composición y á su forma tienen que subordinarse sus necesidades y sus trabajos. He debido, pues, aun en esta nota dar principio con algunas nociones sobre la geografía de Santo Domingo y muy particularmente sobre su orografía.

Al tratar de estudiar las montañas de una región cualquiera de América, es de toda necesidad referirse á los trabajos de

Humbolt, que fué el primero que dividió en sistemas las que constituyen la cadena de los Andes y sus accesorias; pues como tales pueden considerarse las comparativamente pequeñas que forman los demás relieves del Nuevo-Mundo, y que en ángulos mas ó menos agudos, con interrupciones mas ó menos largas, vienen á eslabonarse con la Gran Cordillera.

Si el estudio geológico de las Antillas y de la region central del continente estuviera mas adelantado de lo que realmente se halla, me inclinaria á aceptar la division en solos cinco sistemas que siguiendo al gran viajero propone Maltebrun en su Geografía Universal; pero no existiendo en mi concepto datos para agregar las montañas del archipiélago central de América á los sistemas del Norte mas bien que á los del Sur, como lo hace dicho geógrafo; antes al contrario, pudiéndose conjeturar por la configuración de las tierras y por lo que va revelando el estudio lento de su naturaleza, que tan íntima union tiene con los de una como con los de otra region, prefiero adoptar la clasificacion de Balbi, que solo difiere en añadir tres á los cinco grupos que hasta ahora reconoce la mayoría. Pertenecen tres de ellos al continente americano del Sur y son: el *sistema de los Andes* ó Peruano; el *Parimiano* ó de la *Guayana* y el *Brasileño*. Los dos sistemas del continente septentrional son: el *Missouri Mejicano* ú *Orego Mejicano*, como lo llama Maltebrun, y el *Alleghanyano* ó de los Alleghanys.

Los otros tres sistemas agregados por Balbi son; el del archipiélago de las Antillas ó *Antiliano*, el *Artico* y el *Antártico*. Los dos últimos se refieren á las regiones casi ignotas de la Groenlandia y de las Tierras antárticas: por consiguiente se adivina que solo puede interesarnos en este trabajo el primero de los tres últimos, por desgracia bien poco conocido tambien, pues apenas dan los geógrafos algunas alturas de puntos notables y esas no muy exactas.

No se necesita sino echar una rápida ojeada por los mapas generales mas acreditados que existen y comparar la direccion y altura aparente de las montañas en ellos figuradas, con las que les asignan trabajos especiales, y se verá cuán ocasionado á error seria el dar fé á lo que Maltebrun y Balbi consignan

como hechos indudables, y son enteramente contrarios á los que autores de geografías particulares han estampado en sus escritos con no menor incorreccion; pues los primeros por generalizar demasiado, y los segundos por no haber querido mirar mas allá del horizonte que limitaba sus trabajos, han incurrido en la misma falta de exactitud. ¿Quién al mirar el Atlas de Huot se figura que la Sierra Maestra de Cuba corre sin interrupcion á lo largo de dicha isla y de la de Santo Domingo? ¿Quién puede examinar el minucioso trabajo de Moreau de Saint Mery sobre la parte francesa de Santo Domingo, sin deplorar que tan concienzudo escritor, olvidándose de que el territorio que describia no era mas que una parte del Archipiélago y un punto del mas vasto territorio de América, incurriera en el mismo defecto que Ptolomeo y sus discípulos? pues así como aquel colocaba la tierra en el centro del Universo, el autor francés supone en el centro de la isla un núcleo del cual parten como radios catorce cadenas de montañas.

Y digo que es de deplorar este error porque el trabajo de Moreau de Saint Mery sobre la orografía de Santo Domingo es ya un progreso inmenso si se compara con los mapas de Charlevoix y otros que existian antes que el suyo, y aun con los que posteriormente se han hecho en los Estados-Unidos. En efecto, Moreau de Saint Mery no solo figura separada y paralelamente en una posicion aproximada á la que realmente tienen las Cordilleras de Montecristo, del Cibao y de Bahoruco, sino que marca la situacion de otras secundarias, como las que se elevan entre San Juan y Jaragua, entre el Nizao y el Jaina, etc.

Pero no nos detengamos en analizar trabajos que, aunque de mérito, no pueden ya servir de base al estudio de la geografía de Santo Domingo, existiendo, como existen, otros posteriores, que aunque muy lejos de ser perfectos, son indudablemente mas exactos; como que se han hecho sobre los antiguos y se han corregido despues de cinco años de observaciones. Me refiero á los de Sir Roberto Schomburgh que viajó por toda la isla antes de trazar el mapa que en 1858 hizo grabar en Paris el gobierno dominicano; mapa incompleto, como echará de ver el que viaje con un objeto científico; pero que aun así es de una

utilidad incontestable: con arreglo á él y á los datos que personalmente tomé en Santo Domingo, he dado una idea de la topografía de la isla, valiéndome también para la parte francesa de la obra por todos conceptos recomendable de Moreau de Saint Mery.

Basta fijar la vista en el mapa corregido de Santo Domingo, para reconocer la dirección principal, no exclusiva, como supone algún escritor moderno de sus montañas: dirección que fija, por decirlo así, la principal de sus cordilleras llamada *Central* ó del *Cibao* y algunas veces por antonomasia *La Sierra*. Paralela á esta corre al N. la de *Montecristo* y al Sur dos más que guardan también cierto paralelismo: una la más meridional, es la *serranía de Bahoruco*, de la cual es prolongación la *Sierra de la Silla* (Montagnes de la Selle) y entre ella y la *Central* otra sin un nombre genérico que yo sepa; pues se llama unas veces *Sierra del Vallezuelo* y otras *Montañas de Neyba*, á las que separan el valle de San Juan del antiguo de Jaragua. Las demás cadenas y eminencias que con alturas no despreciables subdividen los espacios intermedios entre las que acaban de indicarse, tienen una dirección variable que con ángulos más ó menos agudos corta las cordilleras principales como si no fueran más que prolongaciones de sus estribos; ó bien forman colinas subordinadas, mucho más bajas y de naturaleza enteramente distinta, como que deben su origen á causas geológicas muy diversas: tales son la *Sierra de Samba* entre las del Cibao y Montecristo, los *Haities de San Lorenzo* que corren por la costa S. O. de la bahía de Samaná, y la serie de lomas calizas que paralelamente á las montañas del Seybo y con diferentes nombres se extienden á lo largo de su falda meridional.

Al fijar la situación de cada una de estas cordilleras y de sus principales accidentes con todos los pormenores que me ha sido dado obtener, y que no es del caso repetir en esta nota, he hecho ver que la configuración misma de las montañas comprueba un hecho que el examen de las rocas que las constituyen hace ya sospechar, y es: que las diferentes cordilleras de la isla no se han formado todas en épocas distintas, si bien hay en ellas rocas de edades muy diferentes. Las masas trápicas, por ejemplo,

que son las más abundantes, rompieron la corteza en varias líneas que aunque guardaran en general el paralelismo que suele observarse en esa clase de fenómenos, si bien conservaron una dirección marcada, no fué con una constancia y regularidad tal, que no se presentaran casos de unirse una cordillera con otra por líneas más ó menos oblicuas.

Si á esto se agrega el efecto de las erupciones posteriores, serpentínicas, traquíticas, etc., menos abundantes, que han ido cambiando la fisonomía del sistema general de montañas, sin quitarles su carácter principal, se comprenderá la estructura de las de la isla, más disfrazada aun por los depósitos calizos que han resistido á la fuerza erosiva de las aguas y aparecen como otras tantas cordilleras ó falsas prolongaciones, que el geógrafo no puede discernir, guiado solo por el relieve del terreno: la geología pues es la que está llamada á resolver este problema, para el cual no hay aun por desgracia bastantes datos en Santo Domingo.

En la imposibilidad de dar aquí siquiera una idea de los diferentes grupos de montañas que forman la cordillera *Central* diré que esta, la principal de Santo Domingo, á la cual debe la isla su forma prolongada de Oriente á Occidente, corre entre los 64° y 66° O. del Meridiano de Cádiz en una dirección O. 30° N. á E. 50° S. formando las montañas del Cibao, Jarabacoa y Maimon. En el extremo occidental de este espacio parece bifurcarse ó más bien sufrir un trastorno que lleva un poderoso ramal á Puerto de Paz, mientras la línea principal sigue evidentemente al Cabo de San Nicolás para continuar tal vez en la Sierra Maestra de la Isla de Cuba; si bien no hay más dato para suponerlo que la analogía de la formación, esencialmente anfibólica en las dos islas y la tendencia general que se nota en la dirección de ambas Sierras á formar parte de una curva elíptica que va á unirse por el Oeste con las montañas del América Central y por el Este con la serie de picos eruptivos de las *Antillas menores*, viniendo á cerrar la elipse las Sierras del sistema Parimiano que se destacan por un lado de los Andes, cerca del Ecuador, y parecen prolongarse por el opuesto hasta reunirse con las de Puerto Rico, por el citado grupo de las *Antillas menores*, cuyo núcleo

eruptivo han puesto de manifiesto, los estudios de M. Moreau de Jonés en la Historia física de las Antillas francesas.

(Se continuará.)

Nota sobre la determinacion del ácido fosfórico en presencia del óxido de hierro y de las bases terrosas, por M. A. Girard.

La determinacion del ácido fosfórico, tan fácil cuando este ácido está unido simplemente á bases alcalinas ó metálicas presenta dificultades casi insuperables cuando al lado de estas se encuentran simultáneamente el óxido de hierro, la alúmina, la cal y la magnesia. Los químicos que desde mucho tiempo ha, se han ocupado de esta cuestion han tratado de resolverla de dos diferentes modos. Los unos como Berzelius, MM. Rose, Utto, Fresenius y Wackenroder, se han propuesto precipitar el ácido fosfórico al estado de fosfatos insolubles en disoluciones alcalinas y sobre todo amoniacales; pero la experiencia ha demostrado que á causa de la extrema analogía de propiedades que existe entre los fosfatos y los óxidos correspondientes, ninguno de estos procedimientos podia ofrecer resultados de absoluta exactitud. Los otros han tratado por el contrario de sacar partido de la insolubilidad de ciertos fosfatos en el ácido nítrico, de tal suerte que se pudiese recoger en un lado todo el ácido fosfórico y en otro un licor azoado que encerrase todas las bases. Tales són los procedimientos basados sobre el empleo del fosfo-molibdato de amoniaco (Schonnenschein), del fosfato de estaño (Reynoso), y en fin del fosfato de bismuto (Chancel). Estos procedimientos, aunque mas exactos que los precedentes, tienen sin embargo dos inconvenientes: por una parte exigen largas y complicadas manipulaciones, y por otra exponen al químico á que vea precipitarse una parte del peróxido de hierro

y aun de la alúmina al mismo tiempo que el fosfato insoluble para aumentar su peso. En el procedimiento de M. Chancel se puede remediar este inconveniente gracias á un ingenioso artificio trayendo el hierro al minimum; pero la necesidad de hacer pasar, para obtener este resultado, primero una corriente superabundante de hidrógeno sulfurado y otra despues de ácido carbónico, aumenta la dificultad de un análisis en sí mismo muy delicado.

Me parece que en el momento en que el óxido de hierro presenta una tendencia tan enérgica á precipitarse con el fosfato insoluble, aun en el seno del ácido nítrico, habria mas probabilidad de buen éxito esquivando la dificultad que tratando de hacerla desaparecer. Esto es lo que he conseguido basándome por una parte sobre la insolubilidad del fosfato de estaño en el ácido nítrico, y por otra sobre la fácil solubilidad de este fosfato en el sulfidrato de amoniaco.

El procedimiento de M. Reinoso que me ha servido de punto de partida, consiste en recoger la mezcla de ácido estánico y de fosfato de estaño suministrado por un peso conocido de estaño, y en pesar el precipitado calcinado. Este procedimiento seria en efecto, de una gran sencillez, si el ácido estánico no arrastrase por desgracia, como yo lo he reconocido, la casi totalidad del óxido de hierro y una porcion de la alúmina al mismo tiempo que el ácido fosfórico.

He visto que era fácil remediar este inconveniente tratando el precipitado por el sulfidrato de amoniaco que redisolviendo todo el fosfato de estaño, permite dosar directamente el ácido fosfórico al estado de fosfato amoniaco-magiesiano, mientras que deja al estado insoluble el óxido de hierro y la alúmina que se añade en seguida al licor de las bases.

Hé aquí como debe dirigirse la operacion, suponiendo el caso muy complicado en que se encontrasen en presencia el ácido fosfórico, el óxido de hierro, la alúmina, la cal, la magnesia, etc. Disuelta en el ácido nítrico la materia, exenta de cloruros, se proyecta en la disolucion un peso cualquiera de estaño puro (la experiencia demuestra que basta añadir un peso igual á cuatro ó cinco veces el del ácido fosfórico presumido); al pasar este estaño al estado de ácido estánico bajo la influen-

cia del ácido nítrico, arrastra todo el ácido fosfórico, lo mismo que una gran parte del hierro y de la alúmina; se lava por decantación primero, después sobre un filtro, y se pone á parte la solución nítrica que, exenta de estaño, encierra todas las bases menos una parte de hierro y de alúmina. Hecho esto se redisuelve el precipitado en una pequeña cantidad de agua régia, y sin preocuparse del filtro desagregado ó de las pequeñas porciones de fosfato de estaño que quedarían insolubles, se sobresatura por el amoníaco, y después se añade un exceso de sulfidrato de amoníaco (1). Inmediatamente se produce un precipitado negro de sulfuro de hierro y de alúmina; se deja reposar una ó dos horas, después se filtra teniendo cuidado de lavar el precipitado con sulfidrato de amoníaco para arrastrar las últimas trazas de estaño. Basta entonces añadir sulfato de magnesia al licor filtrado para obtener más rápidamente que en las circunstancias ordinarias, el precipitado característico de fosfato amoníaco-magnésico. En cuanto al filtro que contiene el sulfuro de hierro y la alúmina, se redisuelve en el ácido nítrico, y la solución filtrada se añade al licor primitivo de las bases que se separan de la manera ordinaria.

Este procedimiento es muy simple y muy rápido y permite separar en algunas horas todo el ácido fosfórico que contengan las mezclas más complicadas, y efectuar en seguida la separación de las bases con exactitud. Un gran número de experiencias me han hecho conocer que la graduación del ácido fosfórico se verifica de este modo con desusada precisión.

Acompaño como ejemplo de los resultados que puede dar este método los números que resultan de dos ensayos sintéticos ejecutados en el laboratorio de las colecciones de la escuela

(1) Se puede también poner directamente el sulfidrato en contacto con el precipitado de ácido estámico y de fosfato de estaño, pero la disolución es entonces más larga.

la politécnica, uno por mí, y el otro por M. A. Charpentier, bajo mi dirección.

	I.		II.	
	Empleado.	Hallado.	Empleado.	Hallado.
Acido fosfórico.	0,445	0,443	0,190	0,191
Oxido de hierro.	0,100	0,102	0,180	0,174
Alúmina.. . .	0,125	0,126	0,300	0,294
Cal.	0,250	0,248	0,080	0,078
Magnesia. . .	0,080	0,081	0,250	0,247
	<u>1,000</u>	<u>1,000</u>	<u>1,000</u>	<u>0,988</u>

(Compt. R. de l'Acad. des Sc. de Paris.)



ESTADI

Estado que manifiesta la exportacion de plata y géneros plomizos

PLOMO AL RESPECTO DE

	Plata. Marcos.	Alcohol á 55 rs. quintal.		Plomo elaborado.			Articulos al 75 por 100 para el aforo.					
		Quinta- les.	5 por 100. Rs. cént.	Perdi- gonos. Quints.	Plan- chas. Quints.	Caños. Quint.	Quintales.					
							De alba- yalde.	De plomo.	De pinta- ra.	De plomo.		
Julio.....	623	3507 1/2	5261 25	1225	1642	439	200	150	"	"	"	"
Agosto.....	2199	1869	2803 "	16	2189	920	"	"	"	"	"	"
Setiembre.	2199	1705	2557 50		1201	1168	100	75	"	"	"	"
Total....	2822	7071 1/2	10621 75	1241	5032	2527	300	225	"	"	"	"

VARIEDADES.

Obsequios á SS. MM.—Los mineros de los distritos que han visitado SS. MM. en su último viaje á Andalucía, se han esmerado á porfía en tributarles las mayores pruebas de su adhesion y entusiasmo : en el próximo número daremos detalles de la régia visita á cada uno de aquellos.

Cementacion del cobre por medio de la esponja de hierro.—Segun leemos en una publicacion científica extranjera, parece que en virtud de un privilegio obtenido recientemente por Ad. Aas, en Thydal (Noruega) para precipitar el cobre de sus disoluciones á favor de la esponja de hierro, se está ensayando este procedimiento en Foldal y comparándole con el llamado de Sinding. Es singular la coincidencia de que el mismo procedimiento de obtencion y aplicacion de la esponja de hierro para precipitar el cobre, y por el cual obtuvo privilegio de invencion nuestro compañero y amigo el ingeniero D. Eloy

STIGA.

verificada por el distrito de Adra en el tercer trimestre de 1862.

71 REALES 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.					
"	"	187	150	39720	46287	48668	105122 88	110384 13
75	60	62	50	32917	40356	44800	99571 50	99571 50
75	60	600	480	30335	35285	38285	85253 10	85253 10
150	120	849	680	102972	121928	131753	289947 48	295208 73

Cossio, se halle tambien en vias de ensayo en nuestras Minas de Rio-Tinto.

Sobre el indicado procedimiento de Ad. Aas dice la citada publicacion lo siguiente: «se calcina la piritita de hierro con piritita de cobre cuyo contenido es á lo mas de 2 á 3 por 100 de cobre : se separan los granos obtenidos de la capa de óxido, se lavan, se pulverizan groseramente: mezclados con un poco de carbon menudo se reducen por medio de un generador de gas en donde se obtiene hierro esponjoso el cual precipita el cobre de una disolucion algo caliente.»

«Para la regeneracion de la esponja se necesita muy poco combustible y su costo es muy inferior al del hierro colado. Para precipitar 100 libras de cobre de cementacion (cáscara) con 30 por 100 de cobre, se consumen de 2,50 á 3 veces su peso de esponja de hierro.»

«Este procedimiento ofrece respecto al de Sinding, ó sea la precipitacion del cobre por medio del hidrógeno sulfurado, seguido en Foldal la ventaja de su economía y de evitar el afino, siempre difícil, del sulfuro de cobre precipitado. Este último, desembarazado del azufre libre, se somete á una fundicion cruda : el producto calzinado y mezclado con minerales ordinarios calcinados tambien á muerte, se funde por cobre ne-

gro. La mata rica que procede esclusivamente del sulfuro de cobre se calcina con dificultad y ocasiona pérdidas de cobre considerables en las operaciones ulteriores.»

Ingresos de los ferro-carriles.—Para dar á conocer la importancia que van adquiriendo nuestros ferro-carriles, copiamos á continuacion un estado de los ingresos que han tenido en los tres primeros trimestres de este año é igual época del anterior, tomándole de nuestro apreciable colega *La Gaceta de los caminos de hierro*.

	TRES PRIMEROS TRIMESTRES DE 1862.		TRES PRIMEROS TRIMESTRES DE 1861.	
	Kilómetros.	Ingresos.	Kilómetros.	Ingresos.
Madrid á Alicante.....	482	46.825,246	482	44.865,124
Madrid á Zaragoza.....	166	5.528,683	105	4.299,376
Ramal de Alcázar de San Juan á Ciudad Real....	157	1.740,586	115	2.367,213
Norte de España.....	525	22.689,219	358	17.283,825
Valencia á Almansa.....	138	7.665,316	138	7.461,454
Valencia á Tarragona....	79	464,716	"	"
Sevilla á Cádiz.....	159	12.285,712	153	11.009,380
Córdoba á Sevilla.....	131	5.546,197	131	4.626,902
Alar á Santander.....	107	10.907,163	107	11.969,342 ap
Zaragoza á Pamplona....	179	5.748,030	179	2.330,892
Barcelona á Zaragoza....	366	17.379,492	365	10.816,280
— á Arenys y Gerona....	105	"	69	4.216,630 ap
— á Granollers y Gerona.....	99	"	67	"
— á Martorell.....	28	1.619,825	27	1.613,288
Langreo á Gijon.....	39	2.422,759	39	2.235,328
Tarragona á Reus.....	13	"	14	"
	2,723	140.792,944	2,349	125.094,854

Produccion de sosa artificial en South Lancashire.—Hoy que la industria de la sosa artificial parece llamada á desarrollarse en grande escala en nuestra Península, parécenos que no carece de interés el siguiente

Cuadro cronológico de la fabricacion de sosa artificial en South Lancashire.

Periodos.	Materias primeras y precio.	Cantidad obtenida.	Precio.
1790	Barrilla y varechs.	Desconocida.	Desconocido.
1792	Procedimiento de Leblanc. . . .	Desconocida.	Desconocido.
1814	Cristales de sosa obtenidos de los residuos de blanqueadores ó preparados por M. Losh por medio de la sal marina.	Desconocida.	Cristales de sosa á 60 lib esterlinas la tonelada.
1823 y 1824	Establecimiento de la fábrica de M. Maspratt.—Precio de los materiales por tonelada : Sal comun. . . 15 shill. Azufre. . . . 8 Cal. 15 Carbon. 8	Probablemente 100 toneladas semanales de cristales y de sosa en bruto.	18 lib. est. la ton. de cristales. 24 libras est. la ton. de sosa en bruto.
1861	En actividad 50 fábricas, que trabajan por el método de Leblanc.—Precio de los materiales por tonelada : Sal comun. . . . 8 shill. Azufre (de piritas.) 100 Piedra de cal. . . . 6 ² / ₃ Combustible. . . . 6	5.000 toneladas semanales.	Cristales de sosa á 4 lib. 10 sh. ton. Sosa en bruto á 8 lib. est. ton.

Aceites minerales de América.—El *Oil-City-Register* de 15 de Mayo último da las interesantes noticias que siguen sobre la importancia del comercio de los aceites minerales en aquel país.

El territorio que produce aceite mineral en *Tenango oil-Region* se extiende unas diez millas por cada lado del *Oil-Creeck*, con una anchura de media milla próximamente.

El número de pozos antiguos es	75
El de los nuevos	62
El de los que en la actualidad se escavan	358
Total	495

La cantidad de aceite embarcada ya asciende á 1.000.000 de barriles.
 La producción actual diaria es de 5.717 "
 El aceite disponible en dicha fecha era 92.450 "

Calculase en 1.000 *dollars* los gastos de apertura de un pozo, y en unos 500.000 el coste de las máquinas y edificios correspondientes.

Los establecimientos destinados á la rectificación de los aceites son veinte y cinco.

En cuanto al número de barcos empleados en el *Alleghany* en el transporte del aceite y de los barriles vacíos, es difícil de fijar, pudiendo solo decirse que se cuentan entre ellos 15 vapores y remolcadores de una capacidad media de 800 barriles, y unos 300 barcos chatos de todas clases, de los que 200, poco más ó menos, se ocupan especialmente en llevar el aceite á la desembocadura del *Oil-Creeck*.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 7, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

EXPOSICION UNIVERSAL DE LONDRES.

Creemos que estas exposiciones para que fuesen lo que debieran ser y que pudieran llamarse *of all nations*, como dicen enfáticamente los ingleses, debieran efectuarse bajo otro plan convenido anteriormente por una comisión formada de personas competentes de los diferentes estados. Sin hablar de las dos anteriores de 1851 y 55, ¿qué es lo que sucedió en la que acaba de tener lugar? Que la Inglaterra se tomaba más de la mitad del palacio de Kensington para sus productos. Por lo que toca á la Francia reclamaba para los suyos una superficie horizontal de 41.900 metros cuadrados, espacio útil que correspondía á un total de 120.000, cuando todo el palacio no comprendía más que 108.000, y al fin solo obtuvo á fuerza de reclamaciones en tres concesiones sucesivas 13.740; de modo que después de no dar entrada más que á 4.780 expositores de los 8.154 que habían sido presentados por los jurados de admisión, sin contar los de Argel y demás colonias francesas, tuvo que tomar las medidas convenientes para sacar el mejor partido posible del reducido espacio que se ponía á su disposición. Respecto

TOMO XIII. N.º 300. (15 de Noviembre de 1862). 41

de otras naciones sucedió una cosa parecida; y de España, por ejemplo, quedaron sin abrir muchísimas cajas, 80 de las cuales ni aun salieron de la aduana de Londres, lo que hasta cierto punto puede servir de disculpa á los que dejaron de presentarse como expositores y que por su número é importancia hubieran podido aumentar mucho el brillo de nuestra exposicion.

Esto quiere decir que la exposicion se hacia para que solo la Inglaterra pudiera hacer ostentacion por completo de sus productos. No por eso creemos que el palacio de Kensington sea insuficiente para una exposicion universal. Si sobre esto se llega en lo sucesivo á un acuerdo nos parece se resolverá efectuarla cada diez años en Paris y en Londres alternativamente, y en el intermedio podrá hacer otra completa cada nacion que pudiera servir para preparar la universal siguiente, en la que solo debieran entrar los productos mas notables. Aun así resultaria siempre una gran desigualdad naturalmente, porque no todas las naciones son igualmente productoras; y la Inglaterra ocuparia siempre un espacio mucho mayor que ninguna otra por la inmensidad de sus productos y los de sus vastas colonias.

La Inglaterra ocupaba pues, y no podia menos de ocupar, el primer lugar en la exposicion. Despues seguia la Francia, luego la Prusia con el Zollverein, la Italia, que por primera vez se presentaba en estos alardes formando un cuerpo de nacion, la Bélgica y el Austria. Los Estados Unidos estaban muy escasamente representados por la guerra que los devora, y pobre ó nula era la exposicion de las repúblicas hispano-americanas. No dejó de ser muy notable tambien la de Rusia, la de la Suiza y la de Suecia y Noruega.

Nosotros no nos ocuparemos aquí sino de la parte que se refiere á la clase 1.^a

Penetrando en el palacio de la Exposicion por la entrada del Este, que era la mas concurrida, lo primero que llamaba la atencion en la gran nave que se presentaba al frente era una pirámide cuadrangular dorada, cuyo volúmen representaba el del oro que iba extraido en la Australia en el año de 1861. Los lados de la base nos parece podrian tener mas de dos metros y la altura de la pirámide unos ocho. En la parte inferior de las

cuatro caras laterales se veian figuradas en bajo relieve y separadas unas de otras muchísimas grandes pepitas de oro, la mayor de las cuales seguramente tenia 40 centímetros de largo y unos 15 de ancho.

Este trofeo y aun el sitio preferente en que se le habia colocado pudieran dar á entender que nada vale mas que el oro para los ingleses, pero esto no es así. Otro es el trofeo que en la exposicion inglesa debiera verse en el primer lugar descollando sobre todos los demás, formado de minerales de carbon y de hierro en grandes trozos procedentes del Reino Unido, minerales que valen mas que todo el oro del universo, y en los cuales se cifra casi todo su poder y engrandecimiento.

Mas de 3.000 minas de carbon se cuentan en su territorio, que producen 84 millones de toneladas, de las cuales se consumen en el pais 77 millones. No de todas ellas ni con mucho se presentaron muestras, pues si hubiesen de ser de buen tamaño y en todos los demás objetos de esta y las demás clases se hubiese seguido la misma regla seria preciso que el palacio de la exposicion fuese 10 ó 20 veces mayor. No por eso se puede decir que la totalidad de estas minas dejase de hallarse representada en todas sus principales variedades, y con cierta ostentacion por el gran tamaño de los trozos presentados, tamaño á que las demás naciones tuvieron que renunciar por falta de espacio. Despues de la de Inglaterra las mejores exposiciones de carbon fueron las del Zollverein, el Austria y la Bélgica.

La extension del terreno carbonífero que en esta última nacion se halla puesto á beneficio, á título de concesiones definitivas ó provisionales, era en 1860 de 127.950 hectáreas. El número de capas de carbon beneficiables de 140 y el espesor total de las mismas de 90 metros.

En el mismo año el número de obreros carboneros era de 78.232, de los cuales se ocupaban en lo interior de las minas 59.954.

La extraccion del carbon, el desagüe y la ventilacion de las escavaciones exigieron el empleo de 783 máquinas de vapor, que representan una fuerza total de 45.969 caballos.

En dicho año la produccion del carbon fué de 9.610.895

toneladas, que representan un valor de 107.127.282 francos (407.083.672 reales).

En la actualidad se forma por disposición del gobierno un plano general de todas las minas de carbon en que se hallen ligados los sistemas de capas de las diversas cuencas carboníferas de aquel reino.

En las minas de carbon de Inglaterra hubo siempre una pérdida inmensa de combustible reducido á tierra ó á polvo. Ahora se comienza á reparar allí este daño formando aglomerados, no tanto por razones de orden y de economía, cuanto porque por la compresion que sufre y por su forma, ocupa menos lugar en los buques de vapor y puede además sustituir al mejor carbon y aun al coke. Cada dia es mayor el gasto que se hace de estos aglomerados. En España se fabrican ya en las minas que fueron de D. Antonio Collantes. En la exposicion del Zollverein habia tambien este producto así como en la de Francia, en la cual un expositor presentó aglomerados formados solo por compresion y sin emplear para ello materias betuminosas.

En cuanto á lignitos creo que la mejor coleccion presentada era la del Zollverein.

Varios expositores ingleses presentaron turbas convertidas en un combustible que puede emplearse en lugar de carbon vegetal y aun de carbon de piedra y coke en muchos casos. En los departamentos de Francia y el Zollverein habia tambien turbas preparadas, ó solo por cierto grado de calor, ó por compresion. La turba está destinada á ofrecer en el porvenir un interés inmenso, sobre todo en las regiones del Norte, y tiene sobre el carbon de piedra la ventaja de que se reproduce. Nada es mas comun que ver allí espacios de muchísimas millas cuadradas con 5, 10 y 15 pies de turba. Segun el ilustre geólogo Dechen solo en un distrito de Württemberg existen 1.500 millones de quintales de turba, considerada en estado de sequedad.

Aquí hablaremos tambien del grafito, aunque no tenga empleo como combustible. Entre las muestras notables que expusieron algunas naciones sobresalia un grupo ó pequeño trofeo formado de objetos de dicha sustancia, correspondiente á Rusia, y procedia de un nuevo criadero hallado en la Siberia.

Una de las variedades que ofrece se halla dotada de suficiente dureza para que de ella se puedan hacer pequeñas esculturas como bustos, etc. Habia tambien placas en el grupo que apenas tenian un milimetro de grueso con cinco centímetros de ancho y mas de 20 de largo. Fue esta una de las novedades de la exposicion. En la fábrica de lápices de M. Faber en París se empleará ahora este grafito, y allí se podrá examinar y aun tomar muestras.

La materia que en el reino inorgánico iguala y acaso excede en importancia á los combustibles minerales es el hierro para las naciones. La naturaleza dotó tambien á la Inglaterra de inmensos depósitos de este metal ó si se quiere de los minerales que le producen, y aun es de esperar se descubran otros nuevos á juzgar por los descubrimientos hechos en los últimos años. Digno es ese gran pueblo, que se halla hace siglos á la cabeza de todos los demás, de tanta fortuna. Con 8 millones de toneladas de minerales de hierro que extrae anualmente sostiene 600 grandes hornos de fundicion, que producen al pié de 4 millones de toneladas de hierro colado, y que en este estado, ó convertido en hierro y en acero, es transportado hasta los últimos cabos del mundo. La coleccion de minerales ingleses de hierro era mucho menos numerosa que en la exposicion de 1851, pero siempre fue mas notable que las de las demas naciones por el gran tamaño y la eleccion de las muestras presentadas; y esto es lo que debe hacerse en una exposicion universal.

La coleccion de minerales de hierro del Zollverein, formada bajo la sábia direccion de M. Dechen, es la mas notable por el número de ejemplares, pues era de 400 próximamente. En los últimos años se descubrieron en el terreno carbonífero de la Prusia Rhiniana grandes criaderos de mineral negro de hierro, idéntico al que los ingleses llaman *blackband*, con lo que ha tomado allí gran desarrollo la fabricacion del hierro, que ya antes era considerable.

Notable era tambien la coleccion de los mismos minerales correspondiente á la Bélgica, que es otra de las naciones mas productoras de carbon y hierro. En el departamento de Francia los minerales de hierro eran muy escasos. Acaso juzgó preferi-

ble llenar el espacio que hubieran de ocupar con otros objetos de mas interés. Pero no podemos menos de decir que la Francia no se juzga muy sobrada de dichos minerales, puesto que últimamente ha prohibido su exportacion. No faltaron tampoco en la exposicion los preciosos minerales de hierro de la Rusia y sobre todo de la Suecia, donde son tan abundantes, como faltaron los de Somorrostro en Vizcaya y Formigueiros en Galicia, que no son menos preciosos, tanto por su calidad como por su abundancia. Y en cuanto á su calidad nos referimos á la opinion de nuestro amigo M. Leplay, eminente metalurgista y geólogo, ingeniero de minas, consejero de estado y comisario general por parte de Francia de las tres exposiciones universales que se han sucedido.

Omision indisculpable seria sin duda alguna la nuestra sino hiciéramos aqui particular mencion de los minerales de hierro que se veian en el departamento de Italia, cuya exposicion habia sido preparada por Gustavo de Cavour, el gran patriota, como presidente de la Comision; y de tal manera correspondió la nacion á este llamamiento, que despues de la Inglaterra y la Francia, el número de medallas y de menciones honoríficas que ha obtenido fué mayor que el de ninguna otra. Por estas vías es por donde las naciones se colocan á sí mismas entre las grandes potencias. No deja de haber bastantes minerales de hierro en aquel reino de excelente calidad, de que se hace grande exportacion, entre los que sobresalen los célebres de la isla de Elba, y de que apenas hay coleccion mineralógica en Europa de algun interés que no contenga muestras. Pero por desgracia escasean allí muchísimo los combustibles minerales. Las muestras presentadas fueron solo de lignito, antracita y turba: el verdadero carbon de piedra falta completamente.

La produccion anual de estas materias sin contar el betun, asfalto y otras sustancias análogas es el siguiente:

Antracita.	1.000 toneladas.
Lignito comun.	60.000
Lignito turboso.	15.000
Turba.	50.000

De este modo la fabricacion del hierro nunca tomará gran

desarrollo, no pudiendo emplear mas que el carbon vegetal, que está bien lejos de ser tan abundante en aquella península como en la Rusia ó la Suecia.

En el departamento del Zollverein y en el de alguna otra nacion, se expusieron piritas de hierro, mineral á que hoy dia se da grande importancia para la fabricacion del ácido sulfúrico y aun del vitriolo verde. A pesar de eso la produccion del azufre volcánico de la Italia es mayor que nunca y llega anualmente á 300.000 toneladas, constituyendo él solo la mitad de la riqueza mineral de aquel reino, que es de unos 200 á 220 millones de reales. Sobervios ejemplares habia de azufre cristalizado, procedentes de la Sicilia.

Además de los minerales de hierro veíanse en el palacio de Kensington numerosísimas muestras de los correspondientes á los demás metales usuales, aunque reducidas con pocas escepciones á dimensiones muy pequeñas, y sobre todo los de plomo y cobre, ya con otras sustancias del reino mineral, formando colecciones, ya separados y á veces al lado de los productos con ellos obtenidos. No nos detendremos en esta parte y pasaremos á hablar de los minerales no metalíferos de mas interés.

La reina de las piedras despues de las preciosas, y principalmente el *Koh-i-Noor*, diamante de la corona de Inglaterra, admirable por su tamaño y hermosura, y los rubíes del tesoro de Lahore, era en la exposicion el *mármal onix de la Argelia*. No es otra cosa que una caliza de origen estalactítico. Pudiera llamarse tambien alabastro oriental, pero merece un nombre particular por exceder á todos los conocidos en hermosura. Su transparencia en unas partes, su aspecto nacarado en otras, ó sus vivísimos y variados colores de fuego, verde, grana, etc., de que el escultor saca gran partido para los paños de las estatuas, le constituyen sin duda una de las materias mas preciosas del reino mineral. ¡Qué admirables objetos se veian con ella fabricados en el departamento de la exposicion francesa! Los ojos no se cansaban de contemplarlos. En España tenemos alabastro oriental en Aracena, que en esta exposicion no se ha presentado; y mas vale así, si hubiese de hallarse bautizado con el humilde nombre de yeso fibroso como en la de París de 1855.

Las piedras que despues llaman la atencion son los mármoles de Italia , de los cuales habia una riquísima coleccion , sobre todo los estatuarios , entre los cuales los mas preciosos son los de Monte Altissimo, en la Toscana. Muchas naciones poseen mármoles análogos en sus terrenos , pero con todas las calidades exigidas por la escultura apenas se hallan fuera de Italia, donde además se presentan formando masas enormes. Por esto es una de las materias minerales mas productivas para aquel pais , siendo grande su exportacion para todas partes, principalmente para Londres , New-York , San Petersburgo , Roma, etc. Las mejores canteras de alabastro yesoso conocidas son tambien las de Italia , en Volterra.

Otras naciones presentaron colecciones de mármoles varios, sobre todo la Bélgica. La de Portugal ofrecia bastante interés; y allí habia una gran placa para mesa-velador con el rótulo de: Vendido á Sir R. I. Murchison , el célebre y opulento geólogo.

En cuanto á serpentinias la coleccion de Italia era tambien la mejor , por mas que luzca mas la de Inglaterra por los objetos que expuso labrados con ella , entre los cuales se veia una pirámide de una pieza de mas de cuatro metros de altura. En piedras duras , esto es, silíceas ó silicatadas, para la arquitectura monumental y otros objetos , no es tan rica aquella nacion. Sin embargo , ha presentado notables muestras de granitos , pórfidos , jaspes , ópalos y rocas volcánicas. En esta parte la coleccion de Suecia es la mejor , compuesta de granitos y pórfidos, unos y otros del mejor efecto , en cubos pulimentados de 13 centímetros de lado. Del Canadá dos cubos de 33 centímetros de lado de gneis pulimentado llamaban la atencion, y al lado habia otro de labradorita y una placa sin pulir de 1 vara de alto y media de ancho de clorita en masa , que tenia el nombre de potstone.

¡Qué magnificas piezas se veian de esta clase en el departamento de Inglaterra, á lo menos por su tamaño y por el pulimento que se las dió, muy costoso en estas piedras! Uno de los trofeos de la gran nave del palacio le formaba un obelisco de granito de Escocia de una pieza de 23 metros de altura

montado sobre un gran pedestal y con adornos grabados en huecos y dorados. En otra parte habia placas disformes, columnas de una sola pieza , cruces de gran tamaño , tazones , etc., todo pulimentado. De este modo se deben presentar las grandes naciones en tales solemnidades. En España serian precisos dos ó tres años lo menos para que pudiese aparecer por lo que toca á este y otros ramos de una manera digna y que correspondiese al lugar que debe ocupar entre las demás.

En la exposicion abundan tambien otras piedras y materias minerales , empleadas en las construcciones civiles y demás usos de las industrias mas comunes. Entre las primeras se hallan las areniscas, calizas y dolomías , correspondientes á terrenos de las diferentes épocas , las rocas graníticas y las volcánicas , y las pizarras. La aplicacion que se hace de estas últimas es cada dia mayor por la facilidad con que se trabajan , por lo mucho que resisten á la accion del tiempo , porque si se quiere se pueden esmaltar , ofreciendo entonces el aspecto de un mármol de los mejor pulimentados y por su baratura , razon por la que un expositor de Génova le da el nombre de mármol del pobre. No solo se usa ya para pavimentos y tejados ó cubiertas de edificios , sino que de ellas se hacen mesas comunes de grande y equieño tamaño , mesas de billar de una pieza , delanteras de chimenea , pizarras de mano y murales de escribir para las cátedras de matemáticas , etc. Con la misma piedra se hacen tambien grandes vasijas para aceite en Génova.

En algunas provincias de Francia , Bélgica , Inglaterra é Italia constituyen un ramo de riqueza muy considerable. En unos puntos se extraen á cielo descubierto , en otros por medio de galerias y pozos de notable profundidad. En tal caso son minas que producen mas que muchas de metales. Magnificas piezas habia de pizarra en la exposicion , sobre todo en la parte de Inglaterra , en la cual se veia una placa de 6 metros de largo , 3 de ancho y 9 centímetros de grueso.

Las canteras de pizarra de Lavagna , cerca de Génova , son las mas antiguas acaso de Europa , las cuales llegan allí ahora al número de 150. Por lo que toca á la Inglaterra el consumo de estas piedras hoy dia es tal que en Londres solamente

llega á 60.000 toneladas cada año. ¿Nó es por lo mismo sumamente extraño que en España, donde hay pizarras en la mayor parte de las provincias, no haya podido desarrollarse todavía esta industria, y que se importen en Cádiz y otros muchos puntos de fuera del país? Las empleadas en el monasterio del Escorial y en las iglesias y otros edificios de Madrid, proceden de los terrenos de la provincia de Segovia, y no nos parece bien que para la nueva casa de moneda se hayan hecho venir de Londres. En muchos ramos desconocemos todavía á dónde llegan todos nuestros recursos.

No han dejado de llamar también nuestra atención las piedras empleadas para el pavimento de las calles, lo que en las poblaciones de importancia merece la mayor atención. En la exposición de la Bélgica las hemos visto excelentes para esto, de caliza silicea, de otras calizas duras, de areniscas varias de suficiente dureza, de cuarcita y de un pórfido cuarcífero á que los geólogos belgas dan el nombre de clorófito por una parte de clorita que contiene. Este pórfido, que ofrece una solidez excepcional y de que poseemos un ejemplar, procedente de las canteras de Quenast, desde hace 2 ó 3 años es conducido á París para el empedrado de algunas de sus calles principales, pues la arenisca de Fontainebleau que hasta ahora se empleaba exclusivamente, no siendo en las aceras, no ofrece bastante dureza. Mil cuñas de 16 á 18 centímetros de lado en la cabeza cuestan 200 francos en la cantera, y las hay más pequeñas y de precio más bajo. Las de cuarcita con iguales dimensiones cuestan lo mismo. Las de arenisca la mitad. La Bélgica hace un gran comercio con estos materiales. El pedernal que se emplea en Madrid no es bueno, no siendo en los caminos y en las calles macadamizadas, ni tampoco el granito, no siendo en las aceras. No nos faltan en el país mejores materiales para esto. Aquí diré también que el ingeniero M. Laudet inventó una máquina para arreglar los adoquines empleados en París, que se veía en el departamento de Francia entre los objetos de la clase X.^a

Otras muchas rocas, tierras y minerales se veían en la exposición, como piedras de molino, calizas hidráulicas, piedras

litográficas (una había de 2,^m35 de largo y 1,55 de ancho), id. refractarias, id. de afilar, kaolines y gran variedad de arcillas, sal común y de otros géneros, tierras colorantes, mica, de que había una hoja en el departamento de los Estados Unidos que tenía seguramente dos pies y medio de largo, y otra, no nos acordamos de donde, de más de un pie en cuadro, etc., etc. Había también muchas colecciones de rocas y minerales. La más completa é interesante nos pareció era la de Bélgica, remitida por el ministerio de Obras públicas de aquella nación, y que había sido recojida y clasificada por un ingeniero de minas. Haremos ahora particular mención de las sustancias fosfatadas y de las aguas minerales.

Varios son los puntos donde en Inglaterra se recojen y preparan las primeras convenientemente para la agricultura, procedentes de coprolitos, de huesos y de otros restos de animales de las creaciones primitivas, contenidos en la masa de los terrenos, y llegan á muchos miles de toneladas las que se expenden allí cada año. En el departamento del Zollverein se presentaron igualmente 7 muestras de fosfatos de cal en roca, de tres puntos, que tienen aplicación á la agricultura y que parece prometen ser de grande importancia. En el de Italia se veían igualmente diferentes muestras de tierras procedentes de cementerios, ricas en azoe y fósforo ó fosfatos, expuestos por varios individuos y corporaciones agrícolas. Como observa M. Elie de Beaumont en su notable trabajo sobre los yacimientos geológicos del fósforo (1), los cementerios «podrían llegar á ser objeto de una industria muy importante,» entrando así en la circulación natural los fosfatos que la vegetación necesita. En Inglaterra se venden también las materias procedentes de cementerios y aun de campos de batalla á razón de 600 y 700 reales tonelada. En el departamento de España el jefe del dis-

(1) Mémoires d'agriculture, d'économie rural et domestique publiés par la Société impériale et centrale d'agriculture.—Année 1856. Deuxième partie.

trito de minas de Almería presentó también muestras de fosfatos minerales, cuya importancia desconocemos por falta de notas explicativas, que aquel expositor acaso no ha remitido. Otro de Sevilla remitió productos extraídos de la fosforita de Logrosan (1).

Respecto á aguas minerales las muestras más notables fueron las de Italia y Francia. De esta última nación y bajo un solo número presentó M. François, ingeniero de minas, el célebre hidrólogo, á quien tanto debe este ramo, á nombre de los propietarios de las de 46 localidades la más importante colección de esta clase en la exposición. El mismo ingeniero presentó igualmente colecciones de rocas de los terrenos en que salen las aguas minerales de algunos puntos. Entre ellas se veían un trozo de caliza de lo interior de la chimenea ó surtidor de un manantial, de tal modo desgastado por las aguas, que ofrecía surcos sumamente irregulares y comunicándose los unos con los otros, de 2 centímetros de ancho y 5 de hondo; otro de cuarzo cariado, y otro de granito alterado y descompuesto por la

(1) Por cierto que no se hallaba señalado el precio (el *manufacturing price*) á que los labradores podrían obtener dichos productos. Esta es la cuestión, según puede verse en las memorias que hemos publicado sobre la materia. No nos faltan razones para creer que en otros puntos de España se han de hallar depósitos de sustancias fosfatadas más convenientes que la fosforita de Logrosan. Como observa M. Elie de Beaumont, en la Francia misma, á pesar de haber sido explorada por tantos geólogos, es de esperar se hagan todavía muchos descubrimientos de esta clase, siendo cierto que las tierras y piedras que pueden contener fosfatos no lo manifiestan en el aspecto. Para descubrirlos se necesitan investigaciones asiduas y análisis efectuadas por químicos hábiles y concienzudos. Y decimos hábiles y concienzudos; por que en España, por el mal giro que llevan las cosas científicas, se han publicado análisis sin garantía ninguna de acierto, y lo que más es, análisis que no se habían practicado, fantásticas, como si la química fuese una farsa. Los químicos de Madrid o saben y lo deploran.

misma acción. Ya algunos meses antes habíamos observado estos mismos ejemplares en casa de este expositor en París.

En el mismo departamento de Francia se veía en la clase X.^a una interesantísima colección de modelos, mapas y planos presentados por el ministerio de Agricultura, Comercio y Obras públicas de aquella nación, relativos á estas últimas en sus diversos géneros. En ella se veían los planos correspondientes á los trabajos subterráneos é investigación y aislamiento de las aguas termales de Ussat y de Bagnères de Luchon, practicados por el citado ingeniero M. François, y los de la misma clase en Plombières por MM. Dauvrée (sucesor de M. Cordier en la cátedra de geología del Museo de París), y Jutier, también ingenieros de minas.

Por lo que toca á mapas geológicos se veían en la misma colección los de varios departamentos, otros especiales de cuencas carboníferas con cortes, el agronómico de una parte del departamento de la Meurthe, el geológico subterráneo y el hidrológico de la ciudad de París, y el corte geológico del terreno atravesado al perforar el pozo artesiano de Passy.

Muchos mapas y dibujos análogos se veían en la exposición de otras naciones, sobre todo de Inglaterra, Prusia con el Zollverein y Austria, que son ya los terceros en bastantes puntos, mientras que en España nos ocupamos ahora en formar los primeros; porque hemos comenzado tarde y porque falta la base principal, que son los mapas geográficos. Algunos son magníficos y muy detallados. Solamente del Zollverein se veían 45.

En cuanto á minas, sobre todo en la exposición de Inglaterra, se veían modelos de algunas de mucho interés, como también otro de un ventilador, bombas de desagüe, herramientas para sondeos en las minas y para la perforación de pozos artesianos, paracaídas para los pozos de entrada y salida de operarios, mechas de seguridad para los barrenos, wagones de mina, un aparato de contrapresión de aire y agua, un modelo de fortificación de pozos en terrenos acuíferos, aparatos para el lavado y purificación del carbón de piedra y máquinas para la formación de los aglomerados, y otros objetos, todos de grande importancia, y que por lo mismo bien merecían ser descritos

con detencion. Lo que llamó mucho tambien nuestra atencion, fueron dos grandes placas cortadas de dos filones de mineral argentífero entre sus guardas ó salbandas para hacer ver la estructura de los mismos al través. Hallábanse en el departamento del Austria.

En cuanto á la metalúrgia la del hierro era, como puede suponerse, la mas interesante por la gran variedad de sus productos y las innumerables muestras que se presentaron, ya de hierro colado gris, blanco ó moteado, y de diferente grano y calidad, obtenido, ó por medio del carbon vegetal, ó por medio del de piedra ó del coke, ó por medio de una mezcla del segundo ó tercero con el primero, etc.; ya de hierro dulce en barras, en redondo, en cuadrado, en flejes, en alambres, etc., producido todo por diferentes métodos de afinacion y obtenido, ó del hierro colado y por diversos medios, ó directamente en las forjas catalanas ú otros hornos análogos ya de acero obtenido, bien por los métodos conocidos ó por otros que se hallan en vía de aplicacion y de que se esperan los mejores resultados. Sobre esto dejamos mucho que decir, y otras personas que no estén tan de prisa como nosotros podrán ocuparse especialmente de ello.

En cuanto á los demás metales tampoco nos detendremos mucho en ellos. Llamó sobre todo nuestra atencion el aluminio, que las artes deben á Davy, Wohler y H. Deville, y el bronce del mismo metal, cuyos descubrimientos harán época en los anales de las ciencias. ¡Cosa singular! el precioso metal que no ha podido descubrirse y ser extraido con facilidad hasta los últimos tiempos, es una de las sustancias mas abundantes de la naturaleza, como que de él, el silicio y el oxígeno se halla formado en su mayor parte el globo terrestre, á lo menos su corteza exterior.

De platino hemos visto un lingote prismático, bien pequeño por cierto, pero que sin embargo pesaba 230 libras inglesas, su valor 3.840 libras esterlinas. Y del mismo metal habia tubos soldados con el propio platino, alambiques, grandes retortas, globos, crisoles, cápsulas, alambres, hojas y otros efectos. Tambien habia pequeños lingotes y objetos de iridio y de paladio, y masas de sodio, metal que hoy no cuesta mas que 15 reales la

libra, cuando no hace muchos años valia cuatro veces mas que el oro.

No hemos pasado en Londres esta vez mas que una semana, porque atenciones de diversa indole nos llamaban á otra parte, cuando hubiera sido preciso haber asistido allí los seis meses que estuvo abierta la exposicion, visitando al mismo tiempo los establecimientos de donde muchos de los objetos expuestos procedian. Para el que quiera conocer á fondo una exposicion, esto es indispensable: Muchos objetos no se hallan dispuestos de la manera mas conveniente y con toda la luz que se quisiera. Luego por todas partes se estrellan los ojos en el rótulo de: *no tocar*, cuando al menos el geólogo quisiera no solo tocar y manosear, sino golpear con el martillo y tentar con la navaja. Ya en la exposicion de 1851 se conoció esto y no pocos visitantes, muchos artífices é industriales, desde el palacio de Cristal pasaron á los talleres y las fábricas á estudiar de nuevo gran número de los objetos que habian observado, ó por mejor decir, las transformaciones que van tomando hasta ser mostrados en las exposiciones ó puestos á disposicion de los consumidores.

Esta vez fueron en número mucho mayor los industriales, artífices, artistas, ingenieros y aun discípulos de las escuelas de artes y oficios, de agricultura, de comercio y de bellas artes que pasaron á Inglaterra por tandas procedentes de Italia, de Bélgica, Prusia, Austria, y sobre todo de Francia, á costa los mas de ellos de los gobiernos respectivos y aun de muchos dueños de establecimientos. Solamente de Francia fueron de este modo á Inglaterra mas de mil personas correspondientes á 41 oficios, y entre ellas algunas mugeres, además de otras profesiones. Todas fueron acogidas de la manera mas cordial en los principales establecimientos de Londres, Manchester, Liverpool, Birmingham, Swansea, Newcastle, etc., esto es, en las fábricas y talleres de todas clases, en las granjas-modelos, en los arsenales, en todas partes.

Los ingleses habian organizado desde luego una comision para hacer los honores de su pais á esta nueva clase de excursionarios ó visitantes, á quienes llevaban á los teatros y conciertos, á quienes dieron banquetes, algunos de ellos con música

en el palacio mismo de la exposicion. Los que presenciaron estos banquetes no se olvidarán nunca de ellos. El espíritu de la época tiende á hacer de toda la Europa casi un solo pueblo. ¡Plegue á Dios que los gobiernos, que todos y por todos los medios posibles favorezcan esa tendencia, que salvará á esa misma Europa del cataclismo que la amenaza si ha de continuar sosteniendo como hasta ahora millones de soldados y grandes escuadras y un material inmenso de guerra y exterminio, á punto siempre de entrar en accion, abrumada por esto con una deuda inmensa que crece de un día para otro por do quiera de una manera que asombra, y que muchos pensadores, apartados del torbellino del mundo, contemplan con espanto desde el fondo de su gabinete!

Los jurados de admision de la comision francesa, formada de hombres conocidos en toda Europa por sus especiales conocimientos, señalan entre las mejoras introducidas en los diez años anteriores á esta exposicion, en todo lo que se refiere á la extraccion y la fabricacion en Francia de los productos minerales, las siguientes, que pueden entenderse aplicables hasta cierto punto al conjunto de las demas naciones:

El desarrollo dado á la produccion del carbon de piedra y los esfuerzos perseverantes hechos sobre diversos puntos para descubrir y poner en produccion nuevos depósitos de combustible;

Las variadas mejoras introducidas en la excavacion de los pozos en los terrenos acuíferos mas difíciles de salvar, en las máquinas de extraccion y ventilacion, en el disfrute de las capas de carbon de piedra de gran potencia, en el lavado de carbon menudo y su aglomeracion, procedimientos que de día en día se ven aplicados en una escala mayor;

El desarrollo dado al aprovechamiento de las piritas de hierro y de cobre para la fabricacion del ácido sulfúrico, que sale así á un precio muy bajo;

Un aumento en la extraccion de los kaolines, así como en la fabricacion de los cementos y de las cales hidráulicas.

El mismo aumento en la cantidad del hierro colado y del hierro dulce producido, de diversas clases uno y otro; el empleo

del aire caliente en los hornos altos generalizado casi por completo; la utilizacion cada vez mas frecuente, sea de los gases desprendidos por la boca de los hornos altos, sea de las llamas perdidas en los de reverbero, é igualmente otras mejoras tan numerosas como variadas en los laminadores para fabricar los hierros de formas ó de dimensiones especiales;

La investigacion mas activa de los minerales manganíferos y espáticos con propension acerosa para la fabricacion de los hierros colados por medio del carbon vegetal y la tendencia de esta fabricacion especial á desarrollarse;

Un aumento en la fabricacion de los aceros pudlados, fundidos y cementados por medio de los hierros colados indígenas producidos por el carbon vegetal por procedimientos nuevos, cuyo uso se vulgariza cada día mas;

Ciertos progresos en el tratamiento de los minerales de plomo y de cobre, y en la elaboracion de dichos metales;

La creacion en Francia de la produccion del aluminio y el vuelo notable tomado por este metal y sus aleaciones para la confeccion de una multitud de objetos; los adelantos introducidos en el tratamiento del mineral de platino y en la fabricacion de los objetos en que se emplea este metal;

El desarrollo dado al procedimiento empleado para extraer de las aguas madres de las salinas marinas las sales de potasa, el sulfato de sosa y las sales de magnesia contenidas en ellas;

Las mejoras introducidas en la fabricacion del amoniaco y de las aguas amoniacales por medio de las aguas de condensacion recogidas durante la destilacion del carbon de piedra;

El desarrollo de las industrias que se ocupan de la destilacion de la brea de carbon de piedra;

La extension de la fabricacion del albayalde y del ultramar artificial;

Un progreso sensible en las máquinas relativas al laboreo de las minas, tanto en los aparatos de extraccion á gran velocidad de ascension, como en los de seguridad contra la ruptura de los cables;

El empleo mas general de los cementos calizos y los progresos realizados en su fabricacion y aplicacion;

El estudio y los trabajos relativos al captado de las aguas minerales;

En fin los progresos realizados en la fabricacion de objetos moldeados de hierro colado en lo tocante á la perfeccion de los modelos; á lo acabado de la ejecucion y á la economia del trabajo.

CASIANO DE PRADO.

Rápida ojeada sobre las minas de Rio-tinto y recopilacion de lo principal que se ha publicado respecto de ellas, por el Ingeniero D. Eugenio Fernandez.

(CONTINUACION.) (1)

SITUACION Y CONDICIONES GEOLÓGICAS DEL CRIADERO DE RIO-TINTO.

Las minas de Rio-tinto se hallan situadas unas once leguas al O. N. O. de la ciudad de Sevilla, y algo menos al N. E. de la de Huelva en la vertiente Sur de la pequeña sierra de Salomon, llamada así sin duda por dar idea de su riqueza, y la cual corre de E. á O. colocada entre otras dos, llamadas Pie de la Sierra y de San Cristóbal, todas con la misma direccion ó paralelas, y subordinadas á la gran cordillera de Sierra Morena.

La de Salomon, que toma su nombre del que tiene el cerro mas alto, está compuesta además de otras varias alturas, como el Cerro Colorado, de San Dionisio, del Retamar, de las

(1) Véase el número anterior.

Vacas, de Quebranta-buesos, etc., constituyendo un terreno tan áspero, y desigual que todo el establecimiento se halla por esta y otras varias causas, referidas ya, angustiosamente colocado para el beneficio de los minerales en el estrecho valle que forma, sobre todo en su principio, el arroyo conocido como rio Agrio, que corre entre la Sierra de Salomon al N. y la llamada Mesa de los Pinos al S. hasta que se reúne con el Rio-tinto, que limita por L. la referida sierra, y al parecer el criadero tambien.

La parte de este que hoy se explota se encuentra en la vertiente meridional del cerro de Salomon y del collado que hay entre él y el Colorado, en una extension de mas de 500 metros, desde el Collado á Vacas ó el pozo Brujaluni hasta el pozo de Sagunte, cerca del Hoyo de la Reina, y puede regularse en la relacion de uno á 20 lo menos, con la existencia total de criadero reconocido, ya por varias investigaciones y catas, ya por los indicios geognósticos exteriores reconocidos en los estudios de varios Ingenieros, y particularmente por los trabajos de los Sres. D. Antonio Luis Anciola y D. Eloy de Cossio, publicados en 1856.

El mineral es una pirita de hierro (sulfuro de hierro) con un 4,26 por 100 de cobre por término medio, según 98 ensayos que se citan en la obra de los Sres. Anciola y Cossio, un 5 por 100 de stílice, y según D. Joaquin Ezquerro oro en corta cantidad. Tambien suele encontrarse galena (sulfuro de plomo) algo argentifera en venillas que corren entre la masa piritosa, pero en poca abundancia y sin una ley por la que se pueda deducir su presencia. La masa mineral puede considerarse perfectamente pura, su direccion de E. á O., su potencia en 108 metros al nivel de la galeria de San Luis, y cada vez será mayor hasta un término que no podemos calcular, porque su inclinacion es divergente en ambos hastales á medida que se avanza en profundidad. El contenido parcial en cobre de esta enorme masa piritosa es en extremo variable, desde 0,30 por 100 hasta 14,87 en los 98 ensayos que nos han servido de tipo para la ley media, y aun hasta 17 por 100, según ensayos del año 1858 de minerales procedentes del Pozo Brujaluni, pres-

tandose, por la circunstancia de presentarse la diferente ley de cobre por zonas bien distinguibles, por la pureza de la masa, su consistencia y la holgura que se puede dar á los trabajos, á una cómoda y conveniente clasificación interior según su riqueza; su peso específico medio es de 4,80 según los datos de los Sres. Anciola y Cossio, y por consiguiente el de un metro cúbico es de 48,02 quintales métricos, y el de una vara cúbica 2.805,15 kilogramos, ó sean 60,975 quintales castellanos.

El terreno en que yace este criadero es de las pizarras ó esquistos arcillosos del grupo siluriano inferior, que es la roca que figura en primera línea en toda la cordillera de Sierra Morena; estas pizarras pasan por circunstancias especiales á formar bancos de arcillas talco-magnesianas, algunas veces de gran potencia, como en el contacto del criadero, constituyendo lo que se conoce como sus salvandas, y otras en jaspes durísimos y rojizos, en relación casi siempre todas estas modificaciones con los bancos porfídicos de que más adelante se hablará. En otros puntos se cargan de granos de cuarzo y óxidos de hierro sin variar su carácter arcilloso, y son además frecuentes los bancos de cuarzo entre los lechos de pizarra, hasta con un pie de espesor, aun cuando este es un carácter que hemos observado como muy general en las pizarras silurianas en la referida cordillera, y aun en otros puntos de España en que se presenta esta clase de terreno. Estos accidentes que presentan las pizarras silurianas de Rio-tinto, y que se verifican unas veces por tránsitos imperceptibles, que es lo general, y otras de un modo brusco y repentino, son debidos á una erupción porfídica y piritosa, que en una línea de E. á O. próximamente y con una anchura media de 3 á 4 leguas se presenta con frecuencia, no solo en Rio-tinto, sino por toda la provincia de Huelva y aun por la de Sevilla y por Portugal, desde Aznalcollar, Castillo de los Guardas, Rio-tinto, el Alosno y otros muchos puntos de España, á las sierras de Santo Domingo y de Grandola, á Aljustrel y otros varios de Portugal.

El porfido aparece por lo general á la superficie en bancos de grande extension, pero de poco espesor, de un color casi siempre claro y estructura prismática característica, sublevan-

do y accidentando las pizarras en el sentido E. á O. de su dirección, pero produciendo inclinaciones diversas al N. y al S., aunque más frecuentes al primer rumbo; otras veces no ha roto completamente las capas arcillosas, y en este caso no aparecen los porfidos, ni en los valles ni en las crestas de aquellos cerros, á no ser por una denudación del terreno, pero se indica más ó menos su inmediatez por el metamorfismo de los estratos esquistosos. Esta sublevación, que en Rio-tinto es de importancia, ha debido producir una dislocación grande en los terrenos sedimentarios persistentes, y de aquí lo aspero y accidentado de la su erficie de la provincia. El porfido se presenta algunas veces sin la pirita de hierro; pero esta rara vez aparece sin la roca volcánica que tan importante papel desempeña en la presencia y situación de casi todos los abundantes criaderos de Sierra Morena.

Existe además en Rio-tinto otro terreno que debe considerarse como puramente local, y se reduce á una enorme costra de cuatro metros de espesor, compuesta de óxido férrico que envuelve trozos de cuarzo y de pizarra, recubre la superficie de la Mesa de los Pinos, y tiene todo el aspecto de la toba que se forma en el lecho del rio Agrio y de todas las corrientes que arrastran sales de hierro en disolución. Se corresponde además, por su nivel, con trozos iguales de la misma roca, que quedan aun en lo alto del cerro de las Vacas, al otro lado del Valle, de modo que puede suponerse que aquello fué en otro tiempo una planicie, entre el cerro de las Vacas y la Mesa de los Pinos, y las aguas, despues de disolver los crestones ferruginosos de la masa piritosa, algun tanto alterados ya por la acción atmosférica, y aun nivel superior al de esta llanura, corrieron despues por ella, que es casi horizontal, depositando las sales de hierro que llevaban en disolución, y que lentamente se convierten despues en óxido férrico. El rio Agrio, nacido en Puerto-Rubio, ha denudado despues todo el terreno, dando lugar á la formación del valle que hoy existe. Las aguas procedentes del criadero de San Dionisio están formando en la actualidad un terreno, que será igual en cuanto se quede en seco y se trasformen en óxidos los sub-sulfatos de hierro que se depositan.

En la parte superior ó afloramiento de las masas piritosas, y aun sobre los pórfidos y pizarras inmediatas y metamorfozadas por el mineral, se presentan óxidos de hierro, que varían de aspecto según recubren el mineral ó el pórfido, recibiendo el nombre de *monteras* en el primer caso, ó de colorados y *requemones* en el segundo, distinguiéndose fácilmente unos de otros por el color y la textura, y estos de los procedentes de la disolución con más facilidad todavía.

LABORES DE LAS MINAS DE RIO-TINTO.

En el capítulo histórico y al hacer mención de la empresa de Remisa, dejamos consignado que la labor establecida por ella en las minas fué la de huecos y pilares, importada probablemente á aquel punto por los Suecos que trajo D. Lieberto en el siglo pasado, y que si en aquella época pudo ser recomendable, hoy no lo es bajo ningún concepto. La empresa Remisa no podía menos de adoptarla, como de más inmediatos resultados, porque pasados sus 20 años de arriendo, le importaba poco el estado ulterior de la mina, y de haber establecido otra labor más en armonía con los adelantos de la época, y que aconsejaba el año 1823 D. Fausto Elhuyar (*Revista minera*, tomo V. pág. 14), hubiera sido perdiendo algunos años, y adelantado sumas importantes, y aun cuando pudiera haber estimado los trabajos anteriores, y al mismo tiempo preparado la mina para otras labores de mayor porvenir, prefirió sacar todo el partido con el menor gasto posible, sin cuidarse de la mina, como hará siempre cualquier arrendatario. Inconveniente gravísimo que debe impedir siempre el arrendamiento de una mina, y tanto más grave cuanto más rica sea esta.

La labor de huecos y pilares, que se emplea con ventaja en criaderos de gran potencia muy pobres y consistentes, se reduce á dos series de galerías paralelas, cuyas series se cruzan en ángulo recto, separadas unas galerías de otras tanto menos y elevadas tanto más, cuanto mayor sea la resistencia que presenta la masa mineral. La distancia entre piso y piso es proporcional á la consistencia del criadero, y puede ser tan-

to menor, una vez calculada esta consistencia, cuanto más esmero se guarda en colocar hueco sobre hueco y pilar sobre pilar.

Esto, que así explicado parece tan sencillo, es sin embargo poco menos que impracticable con completa regularidad, porque unas veces los trabajadores, que son contratistas siempre, porque no es posible ni económico este trabajo por administración, son novicios, y suben ó bajan el piso, se tuercen á la derecha ó á la izquierda, siguiendo un lienzo de mineral ventajoso para el arranque, ó se van con una blandura de la masa, y otras veces la misma estratificación les obliga forzosamente á hacerlo así. Si á estas dificultades, aun ejerciendo una extrema vigilancia, se añade que en Rio-tinto ha habido necesidad de enlazar muchos trabajos antiguos de distintas épocas y arriados en su mayor parte; si se considera también que no ha existido plano ni dato alguno para un estudio escrupuloso en la colocación de los huecos y de los pilares, y se tiene en cuenta que, por efecto de la oscuridad con que siempre se ha caminado dentro de aquella mina por las razones ya mencionadas, ha sido necesaria una prudencia, que ha pecado de excesiva, para evitar hundimientos, se comprenderá cómo escasamente se ha arrancado el 20 por 100 de la masa mineral, fortificando la mina con el 30 por 100 restante.

La mina de Rio-tinto tiene seis pisos, según se ve en los planos de los Sres. Anciola y Cossio; pero en realidad puede decirse que solo tiene dos. Los otros cuatro los constituyen las labores antiguas, que se ha procurado enlazar y regularizar, pero que no guardan orden alguno, ni en la dirección de sus galerías ni en la conservación de sus respectivos niveles, pudiéndose pasar de unos á otros por pequeñas rampas, alcanzando los cielos de un piso inferior al suelo del piso más alto, por lo que es en extremo arriesgada la continuación de estos trabajos, y peligroso su tránsito.

El primer piso está en comunicación con el socavón ó galería de Santa Bárbara, que construyó una gran parte D. Francisco Tomás Sanz, con el nombre de la contra-mina, para comunicar con la superficie las labores de aquella época proce-

dentales del pozo del mismo nombre, el cual se hundió y hemos habilitado nuevamente el año 1858 para extraer algunos vitriolos y para favorecer la ventilacion en la Caña del calor, continuacion primitiva y tortuosa de la mencionada galeria de Santa Bárbara, que hoy sigue recta hasta encontrar el pozo maestro de San Gabriel. Por ella se practica cómodamente el servicio personal de la mina, sobre todo en los trabajos del tercero y sexto piso, que son los dos que hemos dicho pueden considerarse en esta mina, los únicos que están en labores en lo general, y en los que aun cuando sin relacion de uno á otro, por lo menos exacta y principalmente á L. del pozo de San Gabriel, se halla en práctica la labor de huecos y pilares con alguna regularidad.

(Se continuará.)

VARIEDADES.

Escuela especial de Ingenieros.--De los 43 candidatos que han presentado instancia en la Escuela especial de Ingenieros de minas para exámen de ingreso en el presente curso, han sido aprobados 8 por el órden siguiente:

- D. Tomás Balbas y Ageo.
- D. José Garralda y Oñate.
- D. Ulpiano Saez de Parayuelo.
- D. Manuel de Cánovas y Martinez.
- D. Serafin Baroja y Zornoza.
- D. Francisco Martinez Villa.
- D. Feliz Aspiroz y Dujiols.
- D. Lorenzo Goicoechea é Igueravide.

Objetos remitidos á la Exposicion de Londres correspondientes al establecimiento de Rio-Tinto y al distrito minero de Huelva.—En la exposicion

de Londres los objetos expuestos por la Direccion de las minas de Rio-tinto, que se halla á cargo del ingeniero del ramo D. Ramon Rua Figueroa, es lo que mas llamaba atencion en la 1.ª clase del departamento de España, y obtuvieron una medalla, bien merecida por cierto.

En primer lugar comprendian una série de minerales de aquellas minas de 76 muestras, la mayor parte duplicadas, cuyo tenór en cobre variaba desde 0 á 17 por 100. A esta coleccion acompañaba la siguiente nota explicativa:

«Las minas de Rio-tinto de donde proceden los minerales que anteceden desde el núm. 78 al 213, ambos inclusivos, pertenecen al Gobierno español, y son explotadas y beneficiadas por su propia cuenta. Se encuentran enclavadas en la Provincia de Huelva, á 12 leguas al O. de Sevilla y 11 al N. E. de Huelva. El criadero de donde proceden dichas muestras está constituido por una gran masa de piritas de hierro cobrizas reconocida en una estension de 770 metros de longitud y 60 metros de profundidad. Su potencia media es de 80 metros. Esta masa produce minerales desde 0 hasta 20 y mas por 100: estos últimos son, sin embargo, bastante raros, y no se presentan con regularidad ni rumbo determinado. Segun los resultados de 1,500 ensayos verificados sobre minerales de otras tantas labores, puede asegurarse que el 8 por 100 próximamente del total de minerales arrancados contienen una ley superior al 6 por 100 de cobre: el 12 por 100 del total produce minerales entre 4 y 6 por 100; y el 80 por 100 minerales inferiores al 4 por 100 de cobre. La ley media de todos los minerales extraidos excede muy poco del 3 por 100. Hoy dia se apartan los minerales ricos que pasan del 6 por 100 para someterlos á la fundicion; los restantes se benefician por el procedimiento de cementacion. El sistema de explotacion es el de huecos y pilares. En 1861 se han explotado 21.844 metros cúbicos de mineral que equivalen á cerca de un millon de quintales métricos. Los resultados que se han dado sobre la riqueza de las 136 muestras que preceden han sido obtenidos por el método de Jacquelin, ó sea por la coloracion amoniacal.»

Habia tambien nueve muestras de mineral calcinado, bolas crudas y calcinadas de cementacion natural y artificial, mata del derretido, escoria rica de id., id. de cobre de id., mata calcinada, escoria del derretido calcinado, id. de la fundicion de mata, cobre negro de fundicion, escoria rica del reverbero, escoria pobre de id., seis toralitos de cobre fino de 2 libras de peso cada uno.

Además, agua de la 1.^a disolución de mineral, id. de la 2.^a, id. de la 3.^a, id. de la 4.^a, id. de la 5.^a; agua rendida (cementada) id. de cementación natural procedente de las labores actuales, id. de cementación natural procedentes de trabajos antiguos. A todas estas aguas se señala su tenor en cobre en un metro cúbico en la forma siguiente: 8^k, 280 á la 1.^a, 8,0 á la 2.^a, 3,360 á la 3.^a, 2.640 á la 4.^a, 0,560 á la 5.^a, 0,110 á la 6.^a, 0,150 á la 7.^a y 0,140 á la 8.^a

Como productos accidentales del establecimiento entraron igualmente en esta interesante colección, sulfatos de cobre naturales, cobre nativo y cobre cementado naturalmente por influencias reductivas.

Al fin se hace una breve explicación de las operaciones porque pasan los minerales desde que salen de la mina hasta el afino del cobre.

También el ingeniero jefe del distrito minero de Huelva remitió algunas notas con los minerales y productos metalúrgicos del mismo. Entre los minerales se hallan seis muestras de mármoles con el precio de venta de cada uno por pie cúbico. Solo faltó señalar el color de cada uno y si es brechiforme, almendrado, numaquela, estatuario, etc.

Los jefes de los demás distritos mineros no acompañaron nota alguna con los objetos que remitieron, á lo menos en el catálogo de la exposición de España no aparecía, por lo cual quisieramos suplicar á los referidos jefes nos favoreciesen remitiéndonos las notas correspondientes sobre aquellos objetos que ofreciesen algo de notable.

Objetos de la clase 1.^a de la exposición de Londres, correspondientes á las Colonias de España segun el catálogo oficial (1).

Abuel, B., *Provincia de Camurines--Norte, Paracale, Filipinas.* Piedra lman.

Alcalde de Yabucoa, *Puerto-Rico.* Granito.

Ayuntamiento de Oranlunga. Oxido de hierro. (No hay pueblo en España que tenga este nombre: sin duda corresponde á las Colonias pero no se dice á cual probablemente estará equivocado).

Balbas Castro, J., *Magallanes Filipinas.* Piritá cobriza con cobre

(1) Este catálogo no se publicó hasta los últimos días de Setiembre, pero con tantas erratas mayores y menores que puede que lleguen á 400 ó 500. Decimos esto porque si algunas palabras están equivocadas no se nos eche á nosotros la culpa.

gris y sulfurado sobre ganga cuarzosa y kaolin; cobre sulfurado y óxido negro; cobre nativo y arseniacal con cobre gris antimonial, y otros minerales.

Castro, M., *Magallanes.* Carbon mineral. (En Filipinas sin duda, pues en la Península no conocemos ningún pueblo de este nombre.)

Concha, J. M. de la, *Manila.* Muestra de mineral del Monte Camanchile, donde se encuentra al aire libre conteniendo 35 por 100 de hierro. Ejemplares de hierro labrado y fundido obtenido de dicho mineral.

Lagijas, F. de las, *Provincia de Buculan, Minas de Cupan y Macabuetum, Islas Filipinas.* Hierro magnético oxidulado y el mismo con óxido rojo; hierro oligisto, barita y fundición gris.

Municipalidad de Luquillo *Puerto-Rico.* Oro en polvo.

Rojas Hermanos, Isla de Cebú, Filipinas. Carbon y coque

Serrapiñera, A., *Habana.* Carbon, hierro, cobre.

Tadeo, N. M., *Provincia de Camarines. Norte--Pueblo de Mambalao, Filipinas.* Muestras de mineral de hierro.

Villaitre (Marques de), *Santiago de Cuba.* Mineral de cobre

Muy interesante hubiera podido ser la exposición de nuestras colonias con respecto á la clase 1.^a y aun á otras. Los ingenieros jefes de aquellos distritos mineros no tienen la culpa de que sea tan reducida en la parte que les toca, siendo cierto que el Gobierno de España es el que tardó mas tiempo en comunicar las órdenes conducentes para el caso. Una colección bastante completa de minerales, piedras, y cuanto pueda ofrecer interés en el reino mineral no se forma en poco tiempo. Nos llamó sobre todo la atención la fundición ó hierro colado procedente de la provincia de Busalan en Filipinas. ¿Hay allí por ventura alguna empresa que trate de establecer en grande la fabricación del hierro? Esto es lo que no sabemos, pues los objetos remitidos vinieron por lo que parece sin ninguna nota esplicativa.

Visita régia.—Hemos tenido una verdadera satisfacción en saber que los mineros de los distritos que han visitado SS. MM. en su último viaje á las provincias del Mediodía, han procurado dar á conocer la riqueza de los productos que su constancia proporciona al país y que se ha repetido en Cartagena la visita de los augustos viajeros al interior de las escavaciones en que vive habitualmente el obrero, para ser testigos de sus penafidades, como lo hicieron en Avilés el año de 1858.

Los pormenores que hemos podido adquirir acerca de los festejos con

que han obsequiado á SS. MM. los mineros de Granada, Almería y Cartagena son los siguientes :

En Granada se inauguró el 11 de Octubre una Exposicion de Agricultura, Industria y Bellas artes de todos los productos de la provincia, en la que ocupaba un digno lugar una coleccion de los productos minerales de la misma en grandes y bellisimos ejemplares de plomo, plata, cobre y zinc, que son los cuatro metales que se explotan en la provincia. Sus Magestades, acompañadas de los SS. Ministros y las Autoridades locales, recorrieron y examinaron con sumo esmero las galerías de la Exposicion, y despues de haber oido leer una memoria que se tenia preparada, explicando los motivos de la Exposicion, se dignaron repartir por su régia mano los premios que los respectivos jurados habian adjudicado á los expositores.

Los obtenidos por la industria minera y metalurgia son los siguientes:

Medallas de plata.

D. José Gonzalez Lasala, Ingeniero Gefe del distrito, por la rica y variada coleccion de productos de la provincia.

Hijos de D. Manuel Agustin Heredia, por minerales plomizos y plomo de 1.ª calidad.

Medallas de cobre.

La sociedad *Exploradora* por sus minerales cobrizo-argentiferos.

La sociedad *Gran Bocares* por sus minerales cobrizos.

Compañia de Exploracion y Explotacion de minas en España (francesa) por sus minerales de zinc (calamina).

D. José de Burgos por plomo desplatado por el sistema de Pattinson.

Menciones honorificas.

D. Antonio Maria por su coleccion de mármoles y serpentinas.

Salinas de Loja por la sal en grano y moldeada.

De Almería sabemos que aquellos mineros sintieron mucho que SS. MM. no se detuvieran mas tiempo, al menos para examinar sus fábricas mas próximas, y regalaron á los augustos huéspedes una gran torta de plata.

Los mineros de Cartagena, que tienen á sus puertas las minas y los establecimientos metalúrgicos, á la mayor parte de los cuales se puede ir

con comodidad, gracias á un camino carretero, construido á sus espensas, han tenido la fortuna de que los Reyes examinen con mas detencion los adelantos de una industria, nacida ayer, y que ha tomado en tan pocos años un vuelo fabuloso.

Hé aqui como describe el periódico de aquella ciudad la régia visita, verificada el 23 de Octubre último, á una de las fábricas del centro industrial y la galería de reconocimiento que se está practicando á corta distancia de ella, para horadar la sierra por uno de sus puntos mas ricos.

«Ayer entre una y dos, visitaron SS. MM. el distrito minero, recibiendo grandiosas ovaciones en el tránsito de esta ciudad al pueblo de las Herrerías. En el camino se elevaban varios arcos, situados el primero, en la confrontacion del pueblo de los Alumbres y sitio llamado la Hoya, dedicado á SS. MM. y AA. por los vecinos del mismo pueblo; el segundo, en el paraje llamado la Esperanza, y en el cual se hallaba el ayuntamiento del Garbanzal para saludar á los Reyes; otro á la entrada del pueblo de las Herrerías; otro en el centro de la calle principal del mismo y desde este á la fábrica del Sr. Campoy, pasaron SS. MM. y AA. por bajo de otros dos, uno de ellos formado por un número crecido de barras de plomo. En cada uno de estos arcos se hallaba una banda de música y una numerosa concurrencia que con entusiastas y arrebatadoras aclamaciones, victoreaba á los Regios viajeros, siguiendo el carruaje.

El pueblo de las Herrerías y hasta las casas aisladas y mas pobres tenian adornadas sus fachadas.

Tan luego como SS. MM. llegaron á la preciosa tienda que les tenian dispuesta las industrias minera y fundidora, y despues de haber manifestado su complacencia por su esquisito gusto y lujosa decoracion, fueron invitados á pasar á la fábrica del Sr. Campoy, cuya maquinaria en movimiento hizo conocer el mecanismo del lavado de minerales, y la gran riqueza que encierra este distrito. Visitaron tambien la fundicion contigua, teniendo los Sres. Rolandi y Campoy la honra de esplicar á SS. MM. la importancia de estas nacientes industrias. Volvieron los Reyes á la tienda, y entrados en ella, les fueron ofrecidos varios productos minerales y preciosos ejemplares naturales, por seis bellas jóvenes que vestidas de huérfanas con trajes ricamente bordados, los presentaron en azafates de plata. Aceptaron las Reales personas el *buffet* que se les tenia preparado con extraordinario lujo y buen gusto, disfrutando tambien de este obsequio el numeroso gentio que formaba la comitiva. Los augustos viajeros demostraban sin cesar el mayor interés por el fomento de las industrias.

y su complacencia por cuanto habian sabido y examinado. A la vista de la tienda se elevaba un precioso obelisco, y al rededor de ella en varias direcciones hasta el camino real, numerosos gallardetes colocados en altas candelas.

Por último SS. MM. manifestaron deseo de visitar una mina, y se dirigieron á la galería de la titulada *Belleza* que es digna de visitarse por sus dimensiones, y acertada construcción.

SS. MM. entraron á gran distancia y profundidad en la galería y conducidos en el ferro carril de la misma, señalando S. M. con una barrena el sitio hasta donde habia llegado. Entonces el inteligente fundidor é ilustrado juriconsulto D. Antonio Campoy lleno de entusiasmo exclamó «señores esto es poético, ¡la Reina de la mas grande de las naciones se encuentra á una fabulosa profundidad! ¡Viva la Reina!»

Seguidamente salieron de la galería en el mismo wagon en que habian entrado, sin querer aceptar mas asiento que una rústica silla cubierta por las pobres mantas de los trabajadores.

SS. MM. regresaron á esta ciudad despues de las 5 y media de la tarde.

Los mineros y fundidores presentaron á SS. MM. una exposicion pidiendo se construya un ferro carril de Cartagena á Córdoba, que facilitando con gran baratura los combustibles minerales de las crencas de Belmez y Espiel, dará á estas industrias una importancia y desarrollo que aun no han disfrutado.»

Esta clase de visitas deja siempre una grata impresion en los distritos mineros, poco frecuentados hasta aquí por nuestros monarcas y damos la mas cordial enhorabuena á los que han merecido tan boarosa distincion.

Cartagena.—Se han introducido en este distrito en el año de 1861 segun datos que tenemos por oficiales, 1.065.711 quintales de carbon mineral, 32.848 quintales de mineral plomizo y 2.800 quintales de mineral cobrizo.

Se han exportado en el mismo tiempo 6.399 marcos de plata en pasta 410.764 quintales de plomo con 23.347 marcos 847 milésimas de plata, 481 quintales de mineral cobrizo, y 4.400 quintales de mineral piritoso.

Han ingresado en fin en el Tesoro, por los impuestos que pesan directamente sobre las industrias minera y metalúrgicas por la correspondiente á este distrito en el año último, tres millones trescientos veinte y un mil setecientos veinte y un reales 58 céntimos.

Condiciones del aire de los Pirineos.—«El aire que se respira en las montañas de los Pirineos á una altitud de 800 metros posee condiciones verdaderamente especiales:

- »1.º Es mas ligero que el de las tierras bajas;
- »2.º Contiene menos oxígeno;
- »3.º Se halla impregnado de una cantidad mas considerable de vapor de agua;
- »4.º Encierra una proporcion muy elevada de ozono, es decir, de oxígeno en un estado particular de electrizacion.

«Esta atmósfera así contenida ejerce una influencia muy feliz sobre las afecciones crónicas de las vías respiratorias.

«Forma, en estos casos particulares, un auxiliar muy enérgico de la acción benéfica de las aguas termales sulfurosas esparcidas en aquella region.»

Tales son las condiciones con que da fin M. de Pietra Santa á una memoria titulada: *Influencia del aire de los Pirineos sobre las afecciones crónicas del pecho*, que fué presentada á la Academia de Ciencias de París últimamente y que pasó á una comision compuesta de MM. Pelouze y Andral.

Ahora bien, decimos nosotros: si en un pais montañoso se observa eso, en Avila, Burgos, Soria, Cuenca, Leon, Segovia, etc., que cuentan mas de 800 metros de altitud, y en los páramos ó llanos en que se hallan ¿sucederá lo propio sin que influya en nada la forma diversa del terreno? Es probable pero desgraciadamente no se hizo en España ninguna análisis del aire de estas localidades, ni aun en Madrid, y bien quisieramos que algun químico que mereciese este nombre se ocupase de esto.

BIBLIOGRAFIA.

Se ha publicado la 2.ª entrega del tomo 2.º del tratado de Docimasia de M. Rivot, ingeniero de minas: forma un vol. en 8.º Al presentarle á la Academia de Ciencias de París por medio del secretario perpétuo de la misma, este da una idea de su contenido leyendo el pasage siguiente de la carta de remision:

«He reunido en esta tercera parte el examen de varias cuestiones im-

portantes: la análisis del aire de las minas, del aire atmosférico, del gas de los hornos altos; la análisis de las aguas dulces, de las aguas destinadas al surtido de las calderas, de las aguas minerales; el examen de las tierras vegetales, de los abonos y de los estiércoles. He consagrado un capítulo especial á las cales hidráulicas, á los cementos y á los morteros; he creído deber dar con respecto á este punto el resumen de los estudios que he comenzado en 1849 y que he continuado casi sin interrupcion hasta este momento. La cuestion de los morteros hidráulicos es demasiado importante y al mismo tiempo muy poco estudiada formalmente para que haya podido limitarme á la parte puramente analítica. He insistido largamente sobre las reacciones que determinan el fraguado en los morteros y sobre todo las causas de descomposicion en el agua dulce y en la de mar. Este capítulo resume y completa el trabajo que he presentado á la Academia hace algunos años, en colaboracion con M. Chantonay, ingeniero en jefe de Puentes y Calzadas, y que mereció ser insertado en la Coleccion de los Sábios extranjeros.

Du Mineur, son rôle et son influence sur les progrès de la civilisation d'après les données actuelles de l'archéologie et de la géologie.

Con este título acaba de remitirnos un tomo nuestro amigo M. Fournet, el célebre profesor de geología de la facultad de ciencias de Lyon, cuya adquisicion recomendamos á nuestros lectores. Tiene 475 páginas y se vende á 7fr,50 en casa del librero Savi en Paris y en la de Bailly-Baillière en Madrid.

El Sr. Vizconde d'Arhiac, profesor de paleontología del Museo de historia natural de Paris, se halla ocupado en la impresion del primer tomo del tratado de dicha ciencia, que no estará de venta hasta fin de año.

Por todos los artículos no firmados,

NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 7, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Rápida ojeada sobre las minas de Rio-tinto y recopilacion de lo principal que se ha publicado respecto de ellas, por el Ingeniero D. Eugenio Fernandez.

(CONTINUACION.) (1)

Son innumerables los pozos antiguos y modernos que se han abierto en las minas de Rio-tinto, y de los que la mayor parte están inhabilitados: otros no salen á la superficie, y un número considerable de ellos solo se reconoce por la depresion del terreno ó el hoyo que indica donde se abrió, como sucede principalmente en el cerro de Retamar. De los habilitados, los principales son los de San Gabriel y Santa Ana, que desde la superficie bajan hasta el sexto piso, y estan provistos de su respectivo malacate los de San Carlos, Animas, Santa Bárbara, Brujaluni y Sagunto, que tambien salen á la superficie, sirviendo los tres primeros de auxiliares para la extracion y ventila-

(1) Véase el número anterior.

cion, y los dos últimos como reconocimiento de la prolongacion por L. y P. de la masa que hoy se explota y se sirven con tornos de mano: los de San Croscopio, San Enrique, San Bernardo y algun otro son pozos interiores para la comunicacion entre los pisos de labor. Tambien en las labores investigatorias de San Dionisio, Mal Año y Nerva se han abierto algunos pozos para auxiliar los trabajos; y por último, en casi todo el terreno que aquel inmenso criadero comprende, es difícil dejar de hallar con frecuencia vestigios de pozos arruinados que atestigüen la extension que dieron los romanos á sus explotaciones en esta localidad.

Las galerías de desagüe, romanas tambien en su mayor parte, han de ser indudablemente la base de una explotacion bien ordenada y económica de aquel criadero. Hasta ahora han dado poca utilidad; esceptuando la de San Roque, en que se planteó desde el principio la cementacion natural que continúa al exterior por el canaleo de Santa María, y cuyas aguas, despues de *rendidas*, van dando movimiento sucesivamente á varias ruedas hidráulicas, bien toscas por cierto, y que mueven unos fuelles mas toscos todavia, destinados al alimento de las fábricas, y la galería de San Luis que, aunque hundida nuevamente en su contacto con el criadero, suministra las aguas para el canaleo del martinete, el mas importante hoy de Rio-tinto. Las restantes, ó pertenecen á los trabajos de investigaciones, ó como en la de los molinos, aun no se ha intentado formalmente su restablecimiento.

Segun los datos que suministra el importante trabajo de los señores Anciola y Cossio, datos que no pudimos tomar por nosotros mismos, porque la direccion facultativa de aquel establecimiento absorbe con exceso el tiempo de que se puede disponer para el trabajo, sobre todo en épocas algun tanto agitadas, pero que nos merecen entera fé, segun sus apreciaciones, que aceptamos tambien, existen por escavar en Rio-tinto desde la línea de contacto con la capa estéril que recubre el criadero hasta el nivel de la galería de los molinos, ó sea en una altura media de 109 metros 50 centímetros, 193.154.565,17 quintales métricos de mineral, y calculan despues de minucio-

ses estudios y reconocimientos en todas las labores, teniendo en cuenta su irregularidad, el estado de seguridad ulterior de la misma y otras varias consideraciones, que solo pueden arrancarse siguiendo el actual sistema de explotacion, 66.759.406,45 quintales métricos, dejando en la mina como fortificacion 126.525.158,72 quintales métricos, ó sean el 65,43, por 100, y explotarse el 34,57 por 100. Para esto será preciso, segun apreciaciones nuestras, sujetarse á un orden admirable y bajo una esquisita inspeccion de los trabajos, y se necesitarán cincuenta años con un arranque anual de 5.000.000 de quintales castellanos próximamente, es decir, casi triple que hoy, obteniéndose al tipo de 1,75 por 100, que es el máximo que consideramos posible por cementacion con aquellos minerales, 25.365,79 quintales métricos de cobre fino anualmente, que valen al tipo de 100 rs. arroba castellana 20.515.984,16 reales vn., habiendo podido tener de costo, si las operaciones han sido esmeradas y económicas, 560 rs. vn. por quintal métrico, ó sean 13.116.202,40 rs. vn. anuales. En la mina quedarán como fortificaciones necesariamente 5.581.251,76 quintales métricos de cobre fino, contenido en el mineral que al mismo precio valen 4.678.406.465,61 rs. vn. y á los terrenos se arrojarán en núcleos óxidos de cobre y minerales por calcinar 1.675.661,10 qts. métricos, que valen 1.456.805.005,72 reales vn. representados por el 2,51 por 100 que hay de diferencia entre el contenido medio en cobre del mineral y lo que se aprovecha por el actual sistema de beneficio componiendo un total de pérdida, bajo las expresadas condiciones, de 6.155.209.467,85 rs. vn. en los cincuenta años, esto se entiende, calcinando en reverberos y cementando tambien las tierras que hoy se abandonan dentro de la mina para que se sulfaticen lentamente, y que llegan hasta un 39 por 100 del arranque total.

El transporte interior de los minerales á los puntos de enganche para su extraccion, lo verifican niños de ocho á catorce ó quince años en unas bateas ó barcales que colocan en la cabeza cargados con mas ó menos peso, segun la edad del conductor, y además trasportan las tierras crudas á los sitios mas conve-

nientes para su sulfatización. Fué preciso adoptar este sistema por la irregularidad que había en los pisos de las galerías; pero regularizados algún tanto, ya debiera haberse abandonado como anti-económico y poco humanitario, ocupando á los niños en el apartado de núcleos, en cuyo servicio, una vez adiestrados, podrían producir beneficios grandes al establecimiento.

La extracción se verifica, como ya hemos referido, por dos malacates colocados á la boca de los pozos de San Gabriel y Santa Ana, y por tornos de mano en la de los demás pozos, distribuyendo el mineral en tareas, que allí se llaman revezos, que se componen de 1.050 arrobas castellanas cada una.

La ventilación y el desagüe son naturales en aquellas minas, verificándose la primera por los diferentes pozos y galerías que se comunican interiormente y salen á la superficie á distintos niveles, y el segundo por las galerías de San Roque y San Luis, dando origen á la cementación llamada natural, que consiste en colocar barras de hierro colado en unas canales de madera ó de mampostería que se ponen, bien dentro de las galerías, bien después que salgan las aguas á la superficie, ó bien de ambos modos, hasta el punto donde no se adhiere ya cobre á la superficie de las barras, en cuyo sitio se consideran las aguas ya rendidas, y se aplican según tenemos manifestado al tratar de las galerías, ó se dejan marchar al Río-tinto.

Antes de tratar de la calcinación de los minerales, debemos ocuparnos de su transporte exterior, tanto á las plazas de calcinación cuanto á los pilones disolvedores, servicio de los más importantes, no solo porque de su facilidad y regularizada marcha depende principalmente la producción, sino porque consiste en mover un peso enorme sin camino regular, en cuesta y á gran distancia, sobre todo para el mineral calcinado, y siempre envuelto en el molestísimo humo y ácidos sulfuroso y sulfúrico que se desprenden con abundancia en la calcinación. La necesidad de verificar este servicio por contrata, en la forma que hoy se hace, es la rémora principal que tiene el establecimiento; porque bien sea por la escasez de recursos del país y la falta de personas con medios suficientes para dar cumplimiento; bien porque, aun cuando los haya en los pueblos in-

mediatos, les retrae la perspectiva de vivir en las minas; bien porque las de particulares en la provincia ocupan á muchos de los que pudieran presentarse, y seguramente todas estas causas reunidas, son las de que en Río-tinto solo hayamos conocido un solo licitador para este servicio, que procura cumplirle, pero que no le cumple porque sus medios no son bastantes, teniendo necesidad repetidísimas veces, aun en una misma semana, de suspender la extracción por no estar limpios los descargaderos; de suspender en su consecuencia el arranque por estar la mina obstruida; de suspender la formación de telas ó montones de calcinación por falta de mineral crudo; de suspender la disolución por falta de mineral calcinado, ó tener que echar en los pilones mineral todavía caliente, que no se ha sulfatizado, ó lo ha sido en pequeñísima parte, ocasionándose con estas suspensiones imprevistas y de todos los años, que no hay presupuesto de ingresos que se pueda realizar; que los contratistas de todos los demás servicios del establecimiento encuentran dificultades en su cumplimiento, y se aprovechan de ellas para dejar de hacerlo, ó hacerlo mal; que los mejores y puramente especiales se retiran á otros puntos, donde son acogidos con avidez, faltando cuando son necesarios, sin que haya elementos para poderlos sustituir en aquel desierto; y por último, que todas son reclamaciones y el desorden consiguiente á semejante estado de cosas. El servicio de suministros, especialmente el de objetos que se producen en época determinada y tienen precio variable, es también perjudicial al Estado por licitación, á no hacerse esta en la época conveniente, y no es posible hacerlo así, porque hay que esperar la aprobación del expediente para proceder á la subasta, y como los centros directivos no tienen en cuenta esas oportunidades, resulta que casi siempre paga el Estado los efectos á un precio enorme.

Omitimos de intento en este y otros párrafos escritos y que se han de escribir en esta reseña, la inserción de datos auténticos y de guarismos que prueban hasta dónde es exacto cuanto manifestamos, primero en obsequio de la brevedad, y también porque en los primeros cinco tomos de la *Revista minera* se halla todo cuanto sobre el particular pudiera desearse, por cuya

razon tambien seremos muy concisos en la descripcion de todas aquellas faenas.

La calcinacion de los minerales se verifica en montones al aire libre que se llaman en el pais *teleras*, y que planteó el difunto ingeniero D. Ignacio Goyanes, en tiempo de la empresa Remisa, segun hemos manifestado ya. Se hacen piramidales ó cónicas, aunque generalmente de la primer forma, y contienen, segun la plaza disponible, de 4.000 á 8.000 quintales españoles. Se forman sobre un lecho de rama ó monte bajo, y se dejan varias chimeneas formadas por haces de monte puestos en pié encima del lecho, y alrededor de los cuales se va echando el mineral en trozos como el puño, procurando que los mayores estén en las partes interior ó inferior, para que por sus mayores intersticios se alimente la combustion. Se encienden por la parte alta de las chimeneas que introducen la llama en el lecho y propagan el fuego de adentro á fuera, comunicándose en poco tiempo al mineral, que una vez en combustion en virtud del 50 por 100 de azufre que contiene, continúa por cinco ó seis meses que tarda la calcinacion en llevarse á cabo para sulfatizar el mineral, que es el objeto que se busca, pero que no se consigue completamente, porque no solo no se sulfatiza el cobre contenido en él ni aun siquiera la mitad, quedando ó pasando el resto á un estado insoluble, y perdido por consiguiente para la cementacion, sino que se sulfatiza una gran cantidad de hierro, que como ya sabemos, se halla en una proporcion estrordinariamente mayor que el cobre en el mineral, y los sulfatos ferroso y férrico vienen despues, no solo á contribuir al consumo de doble ó mas cantidad de hierro colado, sino á entorpecer las operaciones ulteriores con las abundantes subsales á que su presencia da lugar. En esta operacion se verifica una concentracion especial del sulfuro de cobre en el interior de algunos trozos de mineral, y por zonas en el interior de las teleras, de cuya concentracion puede sacarse un gran partido, habiendo observado que su abundancia y su riqueza dependen, no solo de la mayor ley del mineral, sino del modo mas ó menos lento y perfecto con que se ha verificado la calcinacion. El producto de esta concentracion, ó estos nuevos sulfuros de cobre

llamados en el pais *núcleos*, llegan á tener hasta 35 por 100 de riqueza, pudiéndose regular en 12 ó 15 por 100 su ley media, y su formacion se esplica fácilmente por las afinidades respectivas del cobre y el hierro con el azufre y el oxígeno puestas en accion á la alta temperatura que estos metales y metaíoides alcanzan en el interior de la telera.

El azufre que se desprende, que como ya hemos manifestado llega á ser el 25 por 100 del peso total, puesto en calcinacion, impregna de ácido sulfuroso y sulfúrico toda la atmósfera de aquellos contornos, destruyendo el hermoso pinar que creó D. Francisco Tomás Sanz, precisamente en un sitio donde toda importacion de objetos de peso ó volúmen, como son las maderas, es hoy poco menos que imposible, destruyendo inmediatamente todos los objetos de metal, especialmente de hierro, como sucede con las rejas y las cerraduras de la poblacion, por lo que están excluidas de aquel punto toda clase de máquinas industriales y demás efectos en que entre este metal, y molestando de un modo insufrible, por lo menos al principio, al que tiene necesidad de aspirarlo. La *Revista minera*, tomo III, página 111, trae sobre este asunto un luminoso artículo, que recomendamos á nuestros lectores.

Una vez calcinado el mineral, se conduce á los pilones destinados á la disolucion, que son de mamposteria, forrados interiormente de tabla los antiguos, y que hoy se construyen revestidos de una fuerte capa de brea con un doble fondo de tabla, mas alto que el orificio de salida que tiene en su parte inferior. Sobre este doble fondo se carga el mineral, y despues se da entrada al agua que, atravesando por entre él, disuelve los sulfatos, y se la deja salir por el orificio interior á unas canales, interin contiene sulfato de cobre en disolucion. Estas canales la conducen á otros pilones de mayores dimensiones, que se llaman reposaderos, en los cuales se reunen muchas aguas, que allí depositan en pocas horas las tierras que aun llevan en suspension, reciben el mayor grado de concentracion que se la puede dar segun los minerales de que proceden, y pasan por otros canales á los pilones cementadores, donde hay formados de antemano unos castillejos con 1.000 arrobas pró-

ximamente de hierro colado. Estos castillejos determinan la reaccion con el sulfato de cobre disolviéndose una toma de hierro por otra de cobre metálico que se deposita, de modo que si el hierro fuese químicamente puro, y el agua solo contuviese sulfato de cobre en disolucion, con 0,85 de aquel podría obtenerse uno de este. No sucede así por desgracia, porque el hierro colado contiene impurezas, como grafito, carbon subdividido, silicatos de hierro, cal y alúmina, hasta un 15 por 100 y aun mas de su peso, aun en las mejores clases, y el agua lleva sulfato ferroso y óxido férrico, que reaccionan sobre el hierro metálico, sobre todo en presencia del ácido sulfúrico libre que contienen aquellas aguas, y descomponen, para trasformarla en sales básicas, una cantidad incomparablemente mayor de la que hemos indicado, y que hoy se acerca á dos partes de hierro por una de cobre, habiendo llegado aun á tres en época en que se calcinaban por segunda y tercera vez los minerales, lo que se concibe muy bien por la extraordinaria abundancia de sales ferrosas y férricas, sobre todo estas últimas, que irá en aumento en cada calcinacion, y como sucederia seguramente con las aguas procedentes de los montes de tierras rendidas si se cementasen solas ó se mezclasen en gran cantidad con las aguas de los disolvedores.

Despues de rendidas las tierras, ó que ya no contienen sulfato de cobre, se sacan de los pilones y se arrojan á un depósito preparado en el terreno, extendiéndolas lo mas posible y regándolas por medio de unas canales, procurando esparcir el agua por entre las tierras, á fin de que se vayan disolviendo los sulfatos nuevos que se forman bajo la influencia atmosférica; pero los sulfuros de cobre, tanto los que no se hayan calcinado como los núcleos procedentes de la concentracion que se verifica en la telera, quedan inertes para siempre, y hacen que estas tierras, que constituyen el residuo de la cementacion, sean aun mas ricas que el mineral primitivo. Schluter dice en su obra *de la Fonte des Mines, Paris, 1753, página 503* (segun la *Revista minera*, tomo V, pág. 5.^a), *que el mineral que queda despues de la cementacion contiene bastante cobre para que pueda fundirse; y como la legía ha ocasionado gastos que debieran*

haberse evitado si en primer lugar se hubiese fundido el mineral para obtener todo el cobre, se debe concluir que la extraccion por legía no puede ser provechosa.

Los subsulfatos de hierro que se depositan tambien, parte con la cáscara de cobre, y otra parte, la mayor, en un pilon especial en que se recogen todas las aguas de cementacion, forman un producto que se llama *papucha*, y que contiene cobre metálico del que se halla aun en suspension cuando se hace la suelta de las aguas en el cementador, llegando á veces hasta el 14 y 16 por 100, segun el estado de agitacion en que estas aguas se encontraban cuando se les dió salida. Estamos sin embargo persuadidos, por ensayos verificados, que si se da algun tiempo á que el cobre fino se precipite al fondo del filon en cada rendimiento procurando evitar con cuidado la redisolucion de la cáscara, podrian abandonarse, como rendidas del todo, las aguas que hay hasta el orificio superior de salida de los cementadores, dejándolas ir al Rio-tinto, porque aunque arrastren algun cobre, que hemos visto es poquísimas cantidad, vale siempre menos que los gastos y entorpecimientos que ocasiona un producto tan abundante y tan impuro como la papucha.

Los núcleos que se podrian recoger en las teleras, introduciendo este nuevo servicio en aquellas faenas, se fundirian para producir matas, en hornos semialtos como los de la fábrica de San José, pero mejor contruidos, preparando una parva de fundicion con la papucha rica que buenamente se produzca despues de dar suelta á las aguas, segun hemos indicado, calcinándola préviamente y mezclándola con la escoria rica de la fundicion de las bolas, con mineral crudo rico, con los grumos que proceden de las teleras en que se ha pasado la calcinacion, y con pórfido y cuarzo como fundentes, y podria obtenerse en primera fundicion una mata quizá del 40 por 100 y de bastante buena calidad.

El afino es la operacion mas perfecta que se verifica en Rio-tinto, sin embargo de ser una de las que requieren mas práctica é inteligencia. Se reduce á derretir el cobre negro disponible para cada operacion, junto con la cáscara limpia y gruesa procedente de la cementacion natural, en la plaza de un

horno reverbero. En este estado se inyecta por medio de un fuelle una corriente de aire sobre el baño fundido, procurando que se extienda bien sobre su superficie, á fin de oxidar el hierro y favorecer su escorificacion con la de las demás impurezas que sobrenadan por su menor peso específico; pero como tambien se oxida una parte considerable del cobre, se introducen con precaucion y procurando atravesar todo el baño fundido unos trozos de leña para que agitando la masa se apoderen en su combustion del oxígeno del óxido de cobre, ayudando con su humedad á la escorificacion de las demás sustancias, llamándose á esta operacion *berlingar*, la cual, así como la inyeccion del viento, se continúan segun el grado de pureza del cobre negro empleado, hasta que la prueba, que se saca en una pequeña rielera, cede bien al golpe del martillo sin desquebrarse, y su fractura muy suave da el color característico de cobre puro y un aspecto sedoso ó aterciopelado, que indica que el afino está completamente en su punto. En seguida se abre el canillero, saliendo la masa fundida á una pileta exterior, de donde por medio de unos cazos se vierte en moldes de hierro colado, y se forman los torales, que pesan poco mas de una arroba castellana.

(Se continuará.)

Nota sobre la geología de Santo Domingo, por el Ingeniero de minas D. Manuel Fernandez de Castro.—Loida en la Academia de Ciencias médicas, físicas y naturales de la Habana, en la sesion del dia 10 de Agosto de 1863.

(Continuacion.)

Volviendo á la Cordillera Central de Santo Domingo: En el extremo Este del trozo principal antes especificado, empieza á

correr otro exactamente de Oeste á Este por espacio de unas veinte leguas, y vuelve á inclinarse unos 30° al Sur desde el meridiano del Seybo hasta cerca de Punta Macao, donde desaparece debajo de la llanura caliza que probablemente cubre las rocas eruptivas y metamórficas de la sierra hasta Punta Engaño. Una linea desde este cabo al de San Nicolás tiene próximamente la direccion O. 25° N. á E. 25° S., que es la que se puede asignar como direccion media de la Cordillera Central, cuyos principales trozos, como se ha visto, se separan poco de ella. Las alturas mas notables de esta cordillera son el *Pico Yaqui*, que tiene, segun Schomburgh, 2.955 metros sobre el nivel del mar, y el monte llamado *Entre los Rios*, que no baja de 2.440. Pero son mas elevadas aun otras que corresponden á la sierra ó cordillera que parte de la Central, á los 64° próximamente del meridiano de Cádiz, á unas cuatro leguas al Sur del Cotuy, y corre por espacio de catorce leguas al SO. con los nombres de *Sierra del Benao y Montes de Ocoa* para seguir desde allí al O. otras quince y cambiar de nuevo en la Loma Barranca hácia el NO., donde se bifurca, yendo á morir en el Cabo San Marcos uno de los ramales, y á juntarse el otro con uno de los de la Cordillera Central, constituyendo sus crestas los límites entre Haiti y la provincia española. Esta cadena de montañas, aunque parece subordinada á la principal, y pudiera considerarse como un gran estribo, es paralela á ella en sus dos últimos tercios, es de una estension considerable, y tiene alturas, como la de la *Loma Tina*, que, segun Schomburgh, llega á 3.140 metros sobre el nivel del mar: merece, pues, figurar por varios conceptos en el segundo lugar entre las cuatro que he llamado principales, y conservan cierto paralelismo. Forman estas dos cordilleras los tres valles interiores y mas elevados de Santo Domingo, que son el de San Juan, el de Híncha y el de Constanza; además, al Oeste la region marítima del Artibonite, ó Hatibonico, y al SE. la que se estiende desde la Bahía de Ocoa hasta Punta Engaño, y no tiene menos de 500 leguas cuadradas.

La configuración y naturaleza de la segunda de las cadenas de montañas de Santo Domingo comparada con la Central, ha

sido para mí la demostración mas evidente de lo que antes dije sobre la simultaneidad con que se han verificado las erupciones que dieron origen á las cordilleras principales de la isla, aunque no es menos cierto que ha habido diferentes erupciones en épocas muy lejanas unas de otras, y que de casi todas han participado los diversos grupos de montañas que las componen.

La tercera cordillera, notable por su extensión y la regularidad con que se conserva en un rumbo paralelo al que tiene el grupo del Cibao, correspondiente á la Cordillera Central, es la de *Montecristo*, cuyo núcleo eruptivo es idéntico al de las otras dos mencionadas; pues aunque no me fué posible atravesarla como lo hice con las otras dos, por falta de tiempo, he trepado por su falda S. hasta una altura de mas de 200 metros sobre el nivel del mar, he reconocido las rocas que arrastran todas las corrientes de agua que desde el Meridiano del Cotuy hasta el de Samaná, bajan de sus cumbres, y he encontrado los mismos elementos geognósticos que en la Cordillera Central, y, como allí, mas abundantes que otros la diorita, el pórfido anfibólico, la sienita y demás rocas en que predomina el anfíbol, y suelen designarse con el nombre genérico de trapp.

Entre la Cordillera Central y la de Montecristo corre paralelamente á ellas la magnífica Vega Real formada por los valles del Yuna y del Yaque, que desemboca el primero en la Bahía de Samaná y el segundo en la de Manzanillo. Al N. de la Sierra de Montecristo se extiende la región marítima limitada por la costa N. de la isla donde se halla Puerto Plata.

La cuarta y última cordillera de las principales, que contribuye como las otras tres á fijar la configuración de la isla de Santo Domingo, está constituida por las *Sierras de Bahoruco*, que empiezan al S. O. de la bahía de Ocoa y se extienden al O. formando la península que termina en Cabo Irois, que es el mas occidental de la isla. Poco se sabe de estas montañas, que corriendo también de N. O. á S. E. dividen el valle de Jaragua ó de Neyba de la región inhabitada y desconocida donde se presume con fundamento que existen algunos seres descendientes de los antiguos esclavos fugitivos que no conservan la menor idea de la vida en sociedad. El valle de Neyba ó de Jaragua com-

prendido entre las Sierras de Bahoruco y las del Vallezuelo ó de Neyba, que tiene por límite al O. la capital de Haití y por el S. E. la boca del río Neyba, se halla en gran parte ocupado por los tres principales lagos de la isla, de agua dulce el menor de ellos y salados los dos mayores.

Enumeradas las cordilleras principales que marcan la configuración de la isla, é indicados los valles y regiones marítimas que reciben sus aguas y detritus, completaré en dos palabras la idea que me propongo dar en esta nota de la Topografía de Santo Domingo, diciendo que he dividido sus infinitas corrientes de agua en cinco clases de las cuales solo mencionaré aquí la primera, en que se incluyen los seis ríos de primer orden, que son ó pueden hacerse navegables en cierta extensión: el Yaque, el Yuna, el Macoris, el Ozama, el Neyba y el Artibonite ó Hatibonico, que tienen una circunstancia digna de hacerse notar: y es que hallándose los nacimientos de todos en las cumbres de la Cordillera Central y á menos de 16 leguas los dos mas distantes de los cuatro principales; naciendo en un mismo pico dos de los mayores, van todos á desembocar en direcciones opuestas en las costas mas lejanas: lo cual da una idea de la fragosidad del terreno, que entre dos cadenas de montañas principales se halla cruzado por otras secundarias, donde tienen origen una multitud de corrientes de agua y que obligan á las principales á tomar los cursos mas caprichosos que es posible imaginar.

Inútil parece decir que la configuración de los ríos se halla enteramente subordinada á la de las montañas y valles del territorio: así es que conociendo su curso se tiene una idea de este; y en Santo Domingo, donde tan difícil es una triangulación para el levantamiento de un mapa geográfico; porque aun en los picos mas altos se halla el horizonte limitado por la vegetación, tendrá que emplearse con mas frecuencia que en ninguna otra parte el medio de examinar y fijar el curso de los ríos como base de los trabajos topográficos y geológicos; porque son los parajes mas accesibles y casi los únicos donde las rocas no se hallan cubiertas por una espesa capa de tierra vegetal y una frondosa vegetación.

Falto de trabajos geológicos anteriores que me hubiesen guiado en el orden de las exploraciones, nada mejor que visitar separadamente la cuenca de los grandes rios primero y la de los afluentes despues, porque sus cauces presentan por decirlo así un resumen de las formaciones al través de las cuales se han abierto paso sus aguas, arrastrando verdaderas colecciones de rocas y minerales: al remontarlos hubiera llevado ya la idea de que lo iba á encontrar, pudiéndome dedicar á fijar el orden de superposicion y la manera de estar de los diferentes miembros, ya para determinar su edad, ya para conocer la historia de sus perturbaciones ó de su tranquila emersion. Pero ni aun este plan me ha sido dable seguir, pues requiere mas tiempo del que tenia á mi disposicion y he debido atenerme á otro menos completo pero mas breve y mas compatible con la necesidad de volver á menudo á la capital á fin de reunir los ejemplares recojidos, y con ellos y las notas coordinar los materiales que hoy tengo el honor de presentar á la Academia: emprendí, pues, una série de itinerarios cuya descripcion es la que forma el objeto de esa voluminosa memoria, dividida en 10 capítulos, de los cuales voy á sacar las consideraciones generales que se desprenden de los datos en ellos consignados.

Habiendo empezado por reconocer los alrededores de la capital de Santo Domingo, pude convencerme de que la ciudad se halla sobre una formacion de caliza terciaria madreporica muy semejante si no es la misma que se observa en el subsuelo de la Habana y debe corresponder por lo tanto al periodo eoceno ó al mioceno mas antiguo, suposicion que por otra parte comprueban mis exploraciones por Santo Domingo. Esta caliza aparece allí en una posicion mas fácil de determinar que en la Habana, pues basta reconocer las orillas del mar y las de Ozama para que se puedan examinar los bancos casi horizontales, aunque un poco inclinados al S. O. de 3 á 4 metros de grueso, que en forma de graderia van elevándose hácia al Norte hasta una altura de 34 á 40 metros, en cuyo nivel se estiende el terreno en horizontal formando meseta, para volver á bajar mas ó menos segun las aguas han denudado con mayor ó menor violencia los bancos calizos. Estos no son todos de igual

naturaleza; pues los hay que parecen esclusivamente compuestos de madreporas, con los huecos rellenos por un cemento de caliza mas ó menos compacta; en otros parece que la caliza fué cavernosa y se rellenaron sus hoquedades con una arenisca grosera y en otros la caliza es margosa. En varios parajes de este terreno hay cavernas muy notables, como las Cuevas de Santana, la boca del Infierno y otras en que se pierde el rio Brujuela, como sucede en San Antonio de los baños cerca de la Habana. En cuanto á estension, ocupa dicho terreno toda la parte S. E. del litoral de la Isla en una longitud que no baja de 250 kilómetros desde Punta Engaño hácia el S. O. hasta cerca del rio Nizao y forma una faja cuyo ancho medio es de 20 kilómetros, aunque en algunos puntos llega apenas á 10, como sucede un poco al E. de Santo Domingo; y en otros pasa de 25, como en los meridianos de Punta Caucedo y Punta Palmilla, sin contar con la Isla Saona que no es mas que una continuacion interrumpida por el estrecho llamado la Boca Catuana.

Aunque la precipitacion con que he hecho mis viajes no me permite trazar exactamente los límites de esta formacion caliza, puedo indicarlos de una manera aproximada. Por el Sur y Este los forma el mar, desde Punta Macao hasta cerca de la boca del Nizao; y por el Oeste y Norte una línea que, faldeando las montañas de San Cristóbal en la orilla izquierda del citado rio, pasa por las inmediaciones de Yaguata al Norte de Cambita, al Sur del arroyo Majagual, sigue por el Norte de San Cristóbal, como á cinco kilómetros de la poblacion, atraviesa el Jaina, cerca del punto donde desemboca en él el arroyo Managuayabo; corre por las inmediaciones de Santa Rosa y de la Isabela, pasa bastante al Norte de Sabana Grande y de los Llanos, se dirige hácia la confluencia de los rios Iguame y Maguá, corta el camino de Higüey á Boca-Chabon á unos ocho ó diez kilómetros al Norte de Gato, contorneando el resto de la costa á una distancia que no me es posible fijar ni aproximadamente, si bien creo que la faja terciaria en el extremo Oriental debe de ser mas ancha que en el resto de la Isla, pues así lo hacen sospechar la configuracion de esa parte y la altura á que se observa la caliza terciaria en algunos puntos tales como el Cabo Falso, donde

Sir Robert Schomburgh halló sesenta y siete metros, y la Cal de Zacarías á cuatro ó cinco leguas al NE. de Higüey, donde yo observé el mismo desnivel con el barómetro.

Al decir que esta formacion caliza se extiende por tan dilatado espacio, no pretendo que sea la roca que aparece siempre en la superficie, al contrario, hay algunos puntos de él en que se halla cubierta por otras mas modernas, tal es el Monte Tavira al Norte de los Llanos, donde hay una caliza compacta muy semejante á la que forma la Sierra de Anafe y otros puntos prominentes del relieve de la Isla de Cuba, y que, como se verá dentro de un momento, he creído poder calificar de travertino terciario y asegurar que se halla siempre sobre la caliza madreporica y otras capas de la caliza grosera que he visto mas desarrolladas en Cuba que en Santo Domingo. Esta última, sin embargo, la he encontrado en algunos puntos como en la Ceja-Grande y en el Horno de Boyá en dos de los pasos de la Cordillera Central, á un nivel de cerca de doscientos metros sobre el del mar; pero atribuyo esto á que las capas calizas han sido levantadas por las rocas eruptivas de la Cordillera, si bien puede darse otra explicacion que espondré un poco mas adelante. Además de estos lugares y de la estensa faja antes citada, he encontrado la caliza madreporica y sus acompañantes en algunos puntos muy limitados de la costa Sur de la Península de Samaná; la he recojido en los arroyos que bajan por la falda Sur de la Sierra de Montecristo; sé por los trabajos de Mr. Henecken que existe un manchon al Sur de Santiago, cerca del sitio en que fundó Colon la Fortaleza de Santo Tomás; y segun deduzco de lo que dicen Dupujet, Moreau de Saint Mery y otros que han escrito sobre la parte francesa de Santo Domingo, el Cabo de San Nicolás, las costas de Arcahaya y las de la Península occidental que termina en el Cabo Irois están como una gran parte de las de Cuba formadas por dicha caliza madreporica. Esta se halla cubierta en otros parages por terrenos de acarreo, como lo son en mi concepto la arcilla abigarrada y el hierro pisolítico que cubre una gran parte de las llanuras que se extienden por la orilla izquierda del Ozama y los inmensos depósitos de cascajo, arena y cantos desprendidos de la Cordillera Central, que forman

las Sabanas de Puerto-Rico y Santa Rosa, muy ricas en oro antiguamente. En las últimas, en el punto llamado la Venta, existe debajo de una capa de arena una caliza margosa en la cual he creído reconocer algunos puntos negros, probablemente de asfalto, como la caliza lacustre algunas veces margosa y bituminosa que Mr. Charles d'Orbigny coloca en la parte superior de los terrenos eocenos de París y es en mi concepto la que acompaña siempre al asfalto de las Antillas. Si así fuera, y el estudio geológico de la Isla de Cuba no lo hace improbable, sería un argumento mas en favor de la idea que tengo de que la caliza madreporica de Santo Domingo pertenece al periodo eoceno puesto que le sirve de asiento. No debo ocultar sin embargo que me ha hecho vacilar mucho al principio la respetable opinion de M. Cordier, que presenta como uno de los tipos del *crag* la formacion de la parte francesa de Santo Domingo, cuyos miembros corresponden bastante bien con los que he observado en la parte española, aunque no exactamente en el mismo orden de superposicion; pero despues de haber visitado la cuenca del Yuna y la península y bahía de Samaná, no ha podido quedarme la menor duda de que la caliza madreporica de Santo Domingo, como la de la Isla de Cuba, pertenece al periodo eoceno, ó cuando menos al mioceno inferior.

(Se continuará.)

ESTADISTICA INDUSTRIAL.

Observaciones sobre una circular de la Junta general de Estadística.

Tenemos á la vista la circular que con fecha 1.º de Agosto último ha emitido la Junta general de Estadística y que fué reproducida en los Boletines oficiales de todas las provincias, con encargo especial de los respectivos gobernadores á los alcaldes de

los pueblos, para que procedan al cumplimiento de lo dispuesto por aquel centro directivo, llenando los estados que acompañan á la referida circular. La Junta «se propone formar una Estadística industrial de una manera tan perfecta como sea posible y, entre los medios de conseguir su objeto, ha resuelto proceder á la reunion de los datos relativos á los agentes dinámicos, por ser uno de los términos mas importantes del problema fabril.» La Junta conoce las dificultades que ofrece esta Estadística; escita la actividad y perseverancia de las Comisiones y Secciones de las provincias; traza las reglas generales que ha creído conveniente adoptar para llevar á cabo su pensamiento y, despues de confiar en el celo de la primera actividad de las provincias para el cumplimiento de tan difícil cometido, cuenta con que estos funcionarios superiores harán oír su autorizada voz para persuadir á los pueblos de la necesidad de que haya exactitud en los datos que suministren; «en la inteligencia de que si, contra lo que es de esperar, se observase descuido ó malicia, se verá la Junta en la sensible precision de dar cuenta de ello al gobierno de S. M. para que haga imponer á los que hayan faltado á la verdad, las penas á que se hubieren hecho acreedores.»

Laudable es el pensamiento de la ilustrada Junta general de Estadística; tan laudable que hemos vacilado muchas veces al coger la pluma para someter al yunque de nuestra humilde crítica, no su pensamiento, no su móvil, que son los nuestros, sino la forma con que se le reviste, el extraño é inusitado ropaje con que se presenta en medio de nuestras comarcas industriales. Y al hablar de la industria nos concretamos á la minería, porque constituyendo nuestra especialidad, podemos apreciar mejor, bajo este punto de vista, los defectos de que adolecen los referidos estados.

El primero de estos se concreta á la *relacion de la fuerza muscular empleada como motriz en las fábricas y talleres existentes en 1.º de Enero de 1862*. La expresion de esta fuerza está representada por *hombres, caballos, mulas y asnos*, teniendo entendido, segun nota que aparece en este estado, «que solo deben comprenderse entre estos motores los hombres y anima-

les que estén empleados directa y esclusivamente en mover alguna máquina como bomba, rueda, torno, malacate, etc. No forman *de consiguiente* parte de este cuadro (añade la nota) los obreros empleados en la confeccion y manipulacion de los productos fabriles, ni los animales destinados al transporte de carros, etc.; pero si los hombres y caballerías estuviesen aplicados indistintamente en uno y otro trabajo se espresará, siendo posible, el número de horas que diariamente se les emplea como fuerza motriz.» Entre estas observaciones que los Alcaldes de los pueblos, ó mejor dicho, que los industriales deben tener presentes para satisfacer los deseos de la Junta general de Estadística, se trasluce una nocion vaga, confusa, de la fuerza motriz, que hará difícil la interpretacion del estado. ¿Qué se entiende por aplicacion *directa*? ¿Cuáles son los agentes mecánicos que deben escluirse como *intermedios* entre el punto de aplicacion de la fuerza y el de resistencia? Por otra parte: los obreros empleados en la confeccion y manipulacion de los productos fabriles, ¿no pueden estarlo en mover alguna máquina, rueda, torno, etc.? ¿Y qué diferencia existe entre el esfuerzo de traccion ejercido en un malacate ó en un carro, wagon, etc.? La índole del vehículo es la que varia: el motor, en el caso que nos ocupa, es el mismo; idénticos los resultados: todo se reduce á transportar un peso dado á una distancia tambien determinada. Ora se apliquen los hombres y caballerías al movimiento de bombas, tornos ó malacates, ora al transporte de carros en su traccion por vias ordinarias ó perfeccionadas, siempre se les emplea como *fuerza motriz*: no hay, no puede haber exclusion forzosa como sienta la nota del estado. Y aun cuando la tendencia de este sea solo la de averiguar la fuerza muscular motriz, ¿se opone este propósito á la indagacion del total de hombres y caballerías invertidas en los establecimientos industriales, con especificacion del empleo de unos y otras? ¿Nó sería mas eficaz el resultado obtenido de esta pregunta, dejando á la Comision y Secciones de estadística de cada provincia coordinar las diferentes aplicaciones de la fuerza muscular, racional é irracional, es decir, organizarla como agente dinámico y

pedir las aclaraciones necesarias sobre aquellos puntos que apareciesen confusos ó mal determinados?

El segundo estado que acompaña á la circular comprende la *relacion de la fuerza de agua empleada como motriz en las fábricas y talleres existentes en 1.º de Enero de 1862* especificándose, además del nombre de la fábrica y clase de trabajo á que está destinada, como en el estado anterior, el número de ruedas hidráulicas de diferentes clases y el de rodeznos y turbinas; la *fuerza útil* que representan en equivalencia de caballos de vapor; los días que funcionan al año, horas que trabajan por día y el trabajo ó producto elaborado por hora. En este estado no se hace mencion de varios aparatos en los que se utiliza la fuerza motriz del agua y que pueden hallarse en actividad en algunas comarcas industriales de nuestra península. Prescindiendo de esta omision, prescindiendo tambien de los detalles que se piden respecto á las ruedas hidráulicas, formando un contraste con el silencio sobre los diferentes sistemas de turbinas, sometemos al juicio de nuestros lectores la siguiente pregunta. Los alcaldes de los pueblos, encargados del cumplimiento de la circular en cuestion, ó los industriales de quienes precisamente tienen que valerse aquellos para cubrir los estados que la acompañan: ¿se hallan, en lo general, en el caso de poder apreciar y consignar los datos que se piden y que acabamos de transcribir? La apreciacion de la fuerza útil en equivalencia de caballos de vapor que representan las ruedas y turbinas empleadas en nuestras fábricas y talleres metalúrgicos, ¿está al alcance de las personas que, por lo comun y salvo honrosas escepciones, dirigen esta clase de establecimientos? Nosotros, que hemos recorrido numerosos talleres minero-industriales; que hemos visto las personas que con frecuencia se hallan á su frente; que hemos oido de sus labios, como dogmas de la ciencia, las mas absurdas y ridículas teorías, estamos seguros que la apreciacion de la fuerza útil y caballos de vapor que se piden, se consignarán los mas solemnes disparates. Todavía, por desgracia, el capital moral entra por muy poco en la mente de nuestros industriales para la apreciacion del éxito de sus empresas.

Se reclaman tambien en el estado que examinamos algunos datos inconexos: tales son, el número de días que funcionan los aparatos en un *año* y las horas que trabajan por *día* y el trabajo ó producto elaborado por *hora*. Lo lógico seria reducir todos estos datos, ó el último por lo menos, á la misma unidad de tiempo, á la primera que se cita. Si la Junta general de Estadística cuenta entre sus dignos miembros algunos industriales, creemos que se verian perplejos al tratar de apreciar, en ciertas y determinadas industrias, el producto elaborado por hora. Creemos tambien que á nada conduce esta averiguacion cuando no se refiere á un producto industrial perfectamente definido y apto para la venta. ¿Qué consecuencias se desprenden al saber, por ejemplo, que una rueda hidráulica de cajones, de Poncelet, ó de otro sistema, cuyo efecto útil es de 2 cab. vap., funciona 300 dias al año, 22 horas al dia y produce 5 arrobas de cobre negro y 2 arrobas de matas en cada hora? Y si lo que se pregunta es el producto elaborado por hora, no con relacion á los receptores hidráulicos, sino á la fábrica en que estos funcionan, ¿á qué conduce la determinacion del tiempo de su trabajo? ¿Quién valiéndose de este estado, descubre esa ilacion industrial, representada por una série de manipulaciones, que existe entre el producto de la fábrica y esos agentes dinámicos que se han querido señalar como eslabones intermedios, queriendo, sin duda, pasar por ellos, como por una cadena no interrumpida, desde el destino hasta el producto de cada establecimiento? Hé aquí, pues, al industrial, que desconoce los medios de averiguar lo que se le pide, que oye acaso por primera vez el lenguaje de la ciencia, sometido al siguiente dilema: ó manifestar su ignorancia, ó consignar datos arbitrarios y erróneos. Y sin embargo, tanto un extremo como otro pudiendo interpretarse como *descuido* ó *malicia*, se conminan en la referida circular *con la queja al gobierno de S. M. para que haga imponer á los que hayan faltado á la verdad, las penas á que se hubieren hecho acreedores* !!

No: los datos estadísticos no deben pedirsen leyendo el código penal á nuestros industriales: la industria no se desarrolla aterrorizando á los que han de crearla: la industria atraviesa

entre nosotros la edad de la infancia y solicita todavía las tiernas caricias de su madre, que esta parece esquivarle rechazándola de su seno. Pero no es solo la forma inconveniente de esos estados la que dará por resultado forzoso una estadística falsa ó arbitraria; contribuirán también esas mismas amenazas, ese sistema de tramitación establecido, esa centralización que todo lo invade, escitando á la autoridad superior de cada provincia á que, «sin perder de vista el objeto que la Junta se propone y conservando la mayor uniformidad posible en los resultados, adopte los demás detalles de ejecución que le sugieran su celo é interés,» olvidándose, en esta escitación, de los funcionarios especiales que pudieran y debieran consultarse para esos detalles, para conservar esa uniformidad y residenciar esos resultados, depurándolos en el crisol de su inteligencia. El industrial que del municipio del distrito en que radica, recibe un interrogatorio sobre los elementos de que dispone para el desarrollo de su especulación y que se le amenaza con severas penas si descuidada ó maliciosamente faltare á la verdad..., no cree ver en esa misiva ni en los resultados que acerca de ella esponga, ningun dato que constituya á la resolución de nuestros problemas fabriles, ningun elemento para el estudio de las cuestiones sociales, ninguna cifra en nuestra informe estadística, ninguna piedra mas en el edificio de la economía política. Lo que verá el industrial en pos de esos estados, es una información insidiosa arrojada en medio de sus talleres por la mano del fisco; lo que recordará es, que cada pregunta oficial sobre el material de sus fábricas y la importancia de sus productos, ha sido seguida de un nuevo impuesto ó de una contribución industrial mas elevada y que este tributo, exagerado unas veces, arbitrario otras, es la consecuencia precisa, indeclinable, de sus francas revelaciones. *Post hoc, ergo propter hoc*. Para atenuar, pues, los efectos, conviene aminorar ó anular las causas. «Quizás, dice el fabricante, se me va á exigir un tanto mas de contribución por cada hombre ó por cada caballería que tengo empleada como fuerza motriz; quizás sufra el mismo ó mayor aumento por cada rueda hidráulica ó turbina que cuenta mi establecimiento, ó por cada caballo de vapor de efecto útil que representen, ó por cada

dia que aquellos receptores funcionen en un año, etc., etc. ¿Para qué puede importarle á la administración los medios de que dispongo en mi industria y la cifra de mis productos, sino es para aumentar proporcional ó arbitrariamente los impuestos que me agovian? Pues bien: reduciendo los datos que se me piden: anulando aquellos que por medio de la autoridad local que los demanda no puedan residenciarse, está satisfecho mi propósito. Harto se me exige ya sin que se me pregunte si puedo ó no satisfacerlo con respecto á mis utilidades».... Estos serán los resultados de la estadística que se reclama: resultados que dictarán la ignorancia, la insuficiencia, el temor y el escarmiento! Y no se diga que estas sospechas son exageradas; que la administración siempre paternal, *protectora* siempre, jamás traspasa los límites que para toda clase de impuestos le fijan las leyes y que es un absurdo suponer, por ejemplo, una esacción sobre las fuerzas motrices físicas, racionales ó irracionales. No patrocinamos nuestra hipótesis ni el sofisma de nuestros industriales; pero dentro de los impuestos que pesan sobre la industria minera encontraremos también absurdos que justifiquen las sospechas que dejamos consignadas. Pues que: ¿no vemos que á pesar de lo prescrito, clara y terminantemente, en art. 85 de la ley de minas, se exigen otros impuestos además de los expresados en el mismo código? ¿No hemos visto reclamar un tributo por algunos aparatos metalúrgicos establecidos como ensayo de un nuevo sistema, como una tentativa de mejora, abandonarlos mas tarde y continuar sin embargo el impuesto como si la utilidad de estos aparatos fuese inherente á su ensayo ó á su existencia inactiva? ¿No hemos visto aumentar la cifra de la contribución industrial de un establecimiento por contarse entre sus utensilios un pequeño martinete de que solo se utilizaba en rarísimas circunstancias, atribuyéndole la inteligencia fiscal una acción productora permanente? ¿No se exige hoy día una contribución personal, de todo punto arbitraria, á los capataces de algunas minas, basada en los cargos que desempeñan? Si este impuesto es legal: ¿por qué no se generaliza? Sino lo es: ¿por qué se exige en provincias determina-

das (1)? Si en la mayor parte de las fábricas de fundicion se establecen pareados los hornos, no para que funcionen al mismo tiempo, sino para su trabajo alternativo, para evitar la paralización de las operaciones metalúrgicas poniendo en marcha uno de aquellos interin se verifican los reparos necesarios en el otro: ¿por qué la intervencion fiscal, invadiéndolo é interpretándolo todo á su antojo, duplica la suma del subsidio correspondiente á estos aparatos como si su empleo fuera simultáneo (2)? Establecer estos principios es desconocer la base del impuesto, y los industriales que se encuentran en el caso que señalamos, antes que tolerar esta arbitrariedad, reducen sus aparatos al número estricto que se halla en accion, introduciendo datos erróneos en la estadística. Muchos mas ejemplos pudiéramos aducir todavía, pero es inútil: baste decir que allí donde nace una industria, allí se presenta la insaciable codicia del fisco para abrir sus puertas á todo género de impuestos, legales ó arbitrarios. Cuando esas puertas se cierran es que la lucha entre el fabricante y al fisco ha terminado: es que la industria ha dejado de existir quizás al peso de tan rudos golpes...

Otros dos estados acompañan á la circular objeto de nuestro exámen: uno de ellos referente á la *fuerza de viento empleado como motriz*, en el cual, además del nombre y clase de

(1) Hé aquí un documento que prueba la exaccion de este impuesto.—«Contribucion industrial y de Comercio.—Provincia de Sevilla.—Tercer trimestre de 1862.—Profesion *capataz*.—He recibibo de el *capataz de la mina*..... la cantidad de quince rs. ochenta y dos cénts. por el citado trimestre al respecto de 63 rs. 27 cént. que le han correspondido en este año por dicha contribucion y recargos, segun se espresa en el recibo del primer trimestre.....»

(2) Sabemos de un establecimiento minero, perteneciente á la provincia de Huelva, que por dos hornos de reverbero y dos de manga, paga anualmente la exorbitante suma de 1.000 rs. Si siquiera se invirtiese la totalidad de estos impuestos en beneficio de las empresas que los satisfacen, abriendo los caminos que imperiosamente exige aquella olvidada provincia!

trabajo á que está destinada la fábrica, se pregunta por los *molinos ó aparatos* movidos por la impulsión del viento y el *trabajo ó producto elaborado por año*. La Junta ha previsto fundadamente en este caso, al demandar la cifra de la produccion anual, la accion periódica de esta clase de aparatos; circunstancia que tambien puede ocurrir, y ocurrirá con frecuencia, respecto á los movidos por el agua. Lo que estrañamos es la falta de la unidad dinámica á que parece se quieren reducir todos estos conocimientos. Si se han conocido las dificultades de su apreciacion en estos aparatos, medítese bien y se verá que no es menos difícil determinar la *fuerza útil* en las máquinas de vapor y receptores hidráulicos.

El último estado comprende la fuerza motriz del vapor, especificándose las diferentes clases de *máquinas fijas, las locomóviles, la fuerza útil en caballos de vapor, la forma de las calderas, la presion en kilógramos por centím. cuad., la presion en atmósferas, la calidad y naturaleza del combustible empleado y su consumo por fuerza de caballo y hora*. Vemos en este estado que se da á las calderas una importancia superior á la que requiere esta clase de estadística, olvidando otros datos sin duda de mayor interés. Tambien se pregunta por la *fuerza útil* en caballos de vapor y aun cuando estos aparatos, por su indole especial y por los cuidados que reclaman, se hallan vigilados por personas idóneas, no es lo general el que reúnan los conocimientos teóricos necesarios para satisfacer á esa pregunta. Sabrán, tal vez, la fuerza nominal de las máquinas; sabrán determinar prácticamente su *trabajo mecánico* en circunstancias dadas; pero de esta determinacion á la que se pide hay una série de problemas que solo pueden resolver personas iniciadas en los misterios de la ciencia y que no emprenden, á la verdad, esta tarea para satisfacer una exigencia oficial. Y no se diga que existen fórmulas prácticas para cada clase de máquinas con la que se puede llegar al objeto que se desea, porque la interpretacion de estas fórmulas requiere los mismos conocimientos de que hay que hacer uso para la determinacion directa del efecto útil.

Se manda, por último, consignar en este estado el consumo

de combustible por hora y caballo de vapor ; pero como este consumo depende de las resistencias pasivas que hay que vencer para lograr un efecto útil determinado , se aprecia constantemente con referencia al trabajo mecánico y no á la fuerza útil que se pide. Hé aquí otro motivo de vacilacion y de error, tanto para los industriales que han de suministrar estos datos, como para los encargados de *clasificarlos y depurarlos* en la Seccion del gobierno de provincia.

De lo que llevamos espuesto se desprenden dos consecuencias : 1.º Que los estados remitidos por la Junta general de Estadística se han redactado con sobradas pretensiones científicas y no con el mejor acierto , imposibilitando el debido cumplimiento de la circular que los acompaña. 2.º Que tanto por esta circunstancia , como por las trabas con que la administracion pública sujeta el impulso de toda industria , los datos estadísticos darán siempre una idea falsa, cuando no absurda, de nuestros elementos industriales, de nuestras fuerzas productoras. Pero : admitida la accion fiscal en sus variadas formas, en su enojosa intervencion : ¿ nó habrá un medio de llegar al conocimiento que se desea? Si, siempre que el fabricante se convenza de que los datos que se le piden no son otra cosa que los términos de un problema que la administracion se encargará de resolver tal vez en favor de su industria. Si , cuando vea que una parte de la suma de los impuestos que se le exigen , dentro de las prescripciones legales y de un sistema tributario equitativo y módico , le invierte en beneficio de su empresa. Si, cuando funcionarios competentes digan al industrial el modo mas económico y conveniente de utilizar las fuerzas naturales que dan vida y movimiento á sus fábricas y talleres ; cuando le enseñen los puntos en donde con mas facilidad podrá surtirse de los materiales á propósito para sus hornos y de los combustibles mas baratos para sus hogares , y cuando , oyéndose la voz de estos funcionarios especiales , se atienda á cubrir las necesidades de la industria , ya variando las cifras del impuesto segun varien las circunstancias en que estribe , ya dotando al país en que se halle establecida, de todos aquellos medios que han de facilitar el transporte de las primeras materias y la circula-

cion de los productos. Hé aquí porque nosotros somos de opinion de que , al preguntar á nuestros industriales por los agentes dinámicos de que se utilizan , por los medios de que disponen para el desarrollo de su fabricacion, debiera preguntárseles tambien por los elementos que les faltan , por los *agentes* que contrarrestan sus fuerzas productoras , por las *resistencias pasivas* que opone á sus intentos el mecanismo administrativo del Estado. Esta estadística *negativa* seria seguramente de grande enseñanza para una administracion celosa y protectora.

Concretándonos á la industria minera, los funcionarios competentes de que hemos hablado son los ingenieros de minas , y nadie duda que la suma de conocimientos que los adorna les hace aptos para invadir otros centros de la actividad fabril , sin menoscabar otras profesiones de carácter mas ó menos oficial, mas ó menos concreto. Si por el art. 19 , párrafo 4.º, del Reglamento del Cuerpo , se impone á los gefes de distrito la obligacion de «facilitar al gobierno, á la Junta Superior facultativa y á las autoridades, los datos y noticias que se pidieren sobre estadística minera y demás referentes al ramo,» ¿ por qué se prescinde de estos funcionarios para reclamar , *clasificar y depurar* los datos necesarios sobre estadística industrial , cuando tantas veces se encaminarán á objetos de su profesion y á establecimientos por ellos conocidos? ¿Nó ofrecerian mas garantías de acierto las noticias adquiridas por este conducto que las suministradas por los mismos fabricantes? Y para que la estadística industrial llegue á ser una verdad , ó se aproxime por lo menos al conocimiento de nuestras fuerzas productoras , ¿ por qué no se amplia la esfera de accion de los ingenieros de minas, sujetos hoy á penosos y dilatados estudios , fatigoso preliminar de su profesion , para vivir despues en una bochornosa atonia , lamentándose del tiempo perdido en esos estériles estudios , ó concretándose al cumplimiento de las prescripciones legales en sus fórmulas mas humildes? ¿Nó caben dentro de sus deberes , de su institucion, de sus vastos conocimientos, otra mision mas elevada , mas digna y mas científica? Este Cuerpo , hábilmente conducido, ¿nó seria una palanca poderosa para remover los infinitos obstáculos que se oponen al desarrollo de nuestras indus-

trias fabril y minera? ¿No sería un medio fecundísimo para organizar nuestra naciente é informe estadística industrial, emancipándola de esos formularios oficiales que tanto dejan que desear en esta clase de investigaciones...? Pero este interrogatorio nos conduciría á otras consideraciones, á otro terreno que no pretendemos invadir ahora: basta esa série de preguntas para deducir el enlace que ofrece la olvidada misión del Cuerpo de ingenieros de minas con la circular de la Junta general de Estadística que ha motivado estas ligeras observaciones.

R. RUA FIGUEROA.

VARIEDADES.

Exposicion de Lóndres.—En el departamento de Portugal se repartía un catálogo de los productos minerales de aquel reino, redactado por el Sr. J. A. C. das Neves Cabral, individuo de la Comisión portuguesa é ingeniero jefe de distrito de minas. Contiene 352 números, y lo que hace mas interesante dicho catálogo son las notas que contiene.

Por ellas se ve que los combustibles minerales escasean bastante en todo aquel territorio.

La formación carbonífera de S. Pedro da Coba y de Pijao á 2 leguas de Oporto, constituye una estrecha zona de una latitud cuando mas de medio kilómetro y de una longitud de 58; pero la parte principal no tiene mas que dos kilómetros de longitud y 120 metros de ancho. No hay mas que dos capas de antracita de un metro cada una de potencia.

El combustible mineral de Cabo Mondego se halla en el terreno jurá-

sico, donde forma cinco capas, pero solo una es beneficiable, la cual tiene un metro de potencia.

Entre Leiria y Santarem, también en terreno jurásico, hay una capa de lignito de un metro igualmente de potencia, cuyos asomos ó afloramientos pueden seguirse en una extensión de 4 kilómetros.

En el distrito de Leiria hay un espacio de 100 kilómetros cuadrados en que se dice abunda mucho el lignito y la madera fósil, aunque hasta ahora parece que los productos han sido nulos, ni tampoco se emprendieron allí exploraciones formales para salir de dudas.

De turba se presentó una muestra, término de Melides distrito de Lisboa. Se dice que este depósito tiene una extensión considerable, pero no se utiliza.

De minerales de hierro se presentaron muestras de tres localidades solamente. Es sensible que escaseen tanto en aquel reino, pero posible es también que aparezcan otros depósitos de importancia, como ha sucedido en los últimos años en la Inglaterra, ahora que los ingenieros de minas se ocupan en la exploración y estudio de aquellos terrenos.

Por las notas de este catálogo se ve también que los minerales de cobre por el contrario ofrecen un interés sumamente notable. Baste decir que la gran zona cuprífera de las provincias de Sevilla y Huelva se extiende en Portugal 110 kilómetros mas ó sean 20 leguas españolas, y con los mismos accidentes que en España, esto es, galerías y pozos antiguos en gran número y masas enormes de escorias. De una sola mina salieron ya 50.000 toneladas de mineral que fueron exportadas para la Inglaterra.

Hay además otros muchos filones de pirita de cobre, cobre gris argéntífero, cobre rojo y galena, y aun se hallaron con estos minerales en algunos puntos trozos de plata roja.

Se presentaron también muestras de seis filones de estaño, cinco de los cuales se hallan en un terreno de pizarras maclíferas y anfibólicas y una en una gran masa de granito de grano fino que hizo erupción al través del granito porfídico de la Sierra de Marao. El mineral se halla in-

timamente mezclado con los elementos del granito y tambien acumulado en algunos puntos de la gran masa.

Hay tambien minerales de plomo de nueve localidades y algunos de zinc, antimonio y manganeso. La minería de Portugal era casi nula antes de ahora, y comienza á salir de esa nulidad gracias al celo é ilustracion de los ingenieros del ramo creados en los últimos años, á quienes está reservada mucha gloria.

Hay igualmente muestras de materias asfálticas, piedras litográficas, mármoles en gran número, algunos de ellos con el precio á que se venden, calizas, pizarras, arcillas, ocre, etc., etc.

Mortalidad en las hulleras inglesas.—Los inspectores de minas han presentado al Gobierno inglés su informe anual del que resulta que los accidentes de mina han sido mas numerosos en el último año que en el que le precedió. Estos accidentes componen la cifra de 811. En cinco años de 1856 á 1860 inclusive se han extraido de las minas de la Gran Bretaña 380.467.047 toneladas de carbon y han perecido en las minas 5.095 personas, correspondiendo 74.674 toneladas de carbon á cada existencia humana sacrificada.

Nuevos caloríferos en los Wagonés.—Una nueva clase de caloríferos acaba de ensayarse en los wagonés por órden del Ministro en el ferro-carril de Lyon en Francia. La comision se compuso de los ingenieros en jefe MM. Fourey Couche y Toyot, los dos primeros del cuerpo imperial de minas y el tercero del de puentes y calzadas.

El inventor Mr. A. Delcambre, toma el vapor del tubo de escape de la locomotora y lo dirige por una tubería chata dispuesta al través de cada wagon bajo los pies de los viajeros, dándole salida por la extremidad del tren. Al principio se temió que la accion y el tirado de la locomotora sufrieran alguna alteracion por la toma del vapor, pero la experiencia ha desechado este temor. Tampoco se condensa el vapor en los tubos como se temia tambien y recorre sin dificultad los diez y ocho carruajes de que se compone el tren.

El modo de unir los tubos entre dos wagonés sucesivos ha tenido un éxito feliz. Se compone de rótulas de cavutchow guarnecidas de un fuerte alambre de hierro, contorneadas en hélice y comprimidas una con otra por un órgano especial de fácil manejo. Los escapes en los carruajes, cuando tienen lugar, no ofrecen inconvenientes produciendo á cada movimiento del piston un pequeño surtidor de vapor que se desvanece tan pronto como se apercibe, resultando que el sistema de Mr. Delcambre es eminentemente práctico.

Tiene además la gran ventaja de su economía, pues el calentado de los carruajes de todo un tren cuesta menos que solo el calentado de los coches de primera. Para los 356 coches de 1.^a de la línea de Lyon al Mediterráneo se elevaban anualmente los gastos á 73.000 francos, mientras que para los 1557 carruajes de 1.^a, 2.^a y 3.^a de la misma línea por el sistema Delcambre el gasto anual desciende á 44.379 francos.

Impurezas en el zinc del comercio.—Un trabajo de MM. Eliot y Horer da á conocer las materias que acompañan al zinc del comercio. Las esperiencias se han ejecutado con muestras que provienen de Siberia, de la Vicille-Montagne, de New-Jersey de Pensilvania, de Berlin, de Inglaterra, etc., notándose que muchas sustancias que se consideraban acompañar á este cuerpo no se encuentran mas que en algunas procedencias, mientras contiene otras de que no se tenia sospecha.

Plomo. El zinc de Pensilvania es el único que está privado de él.

Estaño. En muy mínima cantidad.

Cadmium. Todavía mas raro.

Cobre. Solamente en el ejemplar de New-Jersey.

Hierro. En todos los zines del comercio.

Carbono. En los de Nueva Jersey y en tres muestras inglesas. Parece hallarse por accidente y en estado de mezcla.

Azufre. En pequeña cantidad en todos los zines.

Arsénico. Menos esparcido que lo que generalmente se cree. No existe en todos los zines, y no se le ha encontrado sino en algunas muestras.

Modificaciones en la fotografía.—El *Ami des Sciences* publica la interesante nota que sigue.

La fotografía retira de la circulación una cantidad considerable de plata. Mr. Cahagnet se alarma con este motivo y ha formado el cálculo que nos comunica en una carta que dice así: «Hay en París mil y cien fotógrafos, muchos de los cuales emplean diariamente hasta 150 francos de nitrato de plata. Poniendo 4 francos por fotografía, término medio, se tendrán 4.400 francos de plata consumidos por día y por año 1.600.000 francos. Si se concede otro tanto á las provincias ya pasa de tres millones de francos la plata consumida, y si se valúa en una cifra decuple el consumo de todos los países que se ocupan de fotografía se llega á una suma por año de 30 millones de francos.»

Previendo para un porvenir mas ó menos remoto la desaparición de este metal precioso, M. Cahagnet ha querido liberrar á la fotografía de su empleo, y, á lo que parece, lo ha conseguido, devolviendo al mismo tiempo al consumo alimenticio los varios millones de huevos que el albuminado distraía anualmente.

•Yo suprimo escribe, el *clorurado*, el *albuminado*, el *nitratado*, y el colado sobre carton para targetas ó vistas estercoscópicas y el cilindrado.»

No conocemos el procedimiento de Mr. Cahagnet, pero el ejemplar que nos ha remitido con su carta es de un feliz efecto.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 7, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Rápida ojeada sobre las minas de Rio-tinto y recopilación de lo principal que se ha publicado respecto de ellas, por el Ingeniero D. Eugenio Fernandez.

(CONTINUACION.) (1)

CASAS, CAMINOS, MONTES.

Uno de los mayores inconvenientes con que se tropieza en el establecimiento de Rio-tinto para su fomento y desarrollo, es la falta de habitaciones en que albergar á los empleados y operarios y el mal estado de conservación y falta de comodidad en las que existen hoy, acerca de las cuales D. Manuel Ortiz, médico titular que ha sido muchos años de aquellas minas, decia en Noviembre de 1854 lo siguiente: *nuestros antepasados, al edificar las casas que constituyen esta poblacion, ó bien profe-*

(1) Véase el número anterior.

saban la idea del celibato ó consideraron que en cada casa no debia vivir mas que un operario, ó bien querian condenar á las familias que en ellas habitaban á ser victimas de la asfixia por falta de aire libre que respirar, pues á lo sumamente estrechas y reducidas, y sin las dependencias necesarias para toda vivienda salubre, se reune el no tener mas ventilacion que la que les suministra la puerta de entrada, generalmente raquitica y miserable. Despues continúa: 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, la acumulacion de gente en localidades reducidas, la permanencia de animales nada saludables en las poblaciones; la poca ventilacion de las habitaciones, y la mala situacion de los cementerios; ningun pueblo como el de las minas de Rio-tinto, tiene en tan alta escala las causas permanentes de insalubridad; en la espalda de cada casa se ven grandes montones de basura é inmundicia, que infestan con sus malos olores la poblacion; el número de almas es tan excesivo, que basta decir que hay habitacion donde en el reducido espacio de 10 varas duermen 16 trabajadores en el mayor desaseo; el ganado de cerda, reconocido como perjudicial á la salud pública, no solo putula por las calles, sino que duerme dentro de las mismas casas; el cementerio, sumamente reducido, sin empadronar, 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 de 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, etc. Desde el año 1854 en que se dió este informe, algo se ha adelantado en punto á policia, si bien el cementerio y la mayor parte de la inmundicia, permanecen como entonces, y esos adelantos gracias á la actividad del primer alcalde, casi perpétuo: pero como no hay fondos de que pueda disponer, poco ó nada se adelantará ya sobre el cuadro que nos presenta el entendido doctor en medicina.

Pero no es esto solo. Las minas de Rio-tinto, finca del Es-

tado, se administran hoy por la Direccion general de Consumos, Casas de Moneda y Minas, y las casas viviendas, que son fincas del Estado tambien, como las minas y las casas de moneda, por la Direccion de Derechos y Propiedades del Estado, del mismo modo que las minas de Minglanilla, Cardona, etc., etc., que tambien son propiedades del Estado, por la Direccion general de Estancadas, y las de Riosa y Marcin, Hellin, Conil, la fábrica de Trubia, etc., que tambien son propiedades del Estado, por la Direccion general de Artilleria, ocasionándose una mezcla confusa y heterogénea, que creemos no puede producir los mejores resultados, sin contar con que de este modo se usurpan las prerogativas de la Direccion general de Propiedades del Estado, y del cuerpo de Ingenieros de Minas, á quien le está de derecho consignado en la ley y Reglamento vigentes sobre mineria el entender en estos asuntos. Pero dejando esto á un lado, y refiriéndonos tan solo á nuestro objeto, resulta que como la afluencia de gentes es grande por el mayor incremento que toman cada dia los trabajos, y como no se construyen casas, hay una inmensa dificultad en colocar los operarios nuevos, que solicitan del Director su albergue, como es natural, aun cuando sea en las casas que hoy existen tal como son; pero que este no puede dársele, porque el Sr. Administrador de propiedades nacionales reside en Huelva, y las adjudica como tiene por conveniente sin cuidarse de la Direccion del establecimiento, de la cual se considera independiente, por mas que no una vez sola se le haya prescrito lo contrario, y sin desalojar de las casas de la Hacienda á los que hoy las habitan sin derecho, imposibilitando así la colocacion en ellas de personas verdaderamente útiles, que se marchan del establecimiento; resultando la casi imposibilidad de fomentar y desarrollar aquellas minas.

En punto á caminos, podemos decir, que como de importacion y exportacion, solo conocemos tres; uno á Huelva y dos á Sevilla. El primero, que es el mejor, puede recorrerse todo él á caballo, y en los otros dos hay necesidad de ir á pie algunos trozos, si se quiere evitar un peligro inminente de rodar por el suelo; y por estos caminos llegan sin embargo á Rio-tinto, con

la molestia, escasez y costo correspondiente, los artículos necesarios para la vida, y casi todos los que exige la industria nacional, y por ellos salen también casi todos los cobres que produce la provincia de Huelva. Los Romanos (Véase la obra del Sr. Figueroa, pág. 17.) tuvieron dos vías, una desde la *Umbría de Retamar*, *Fuente de Mal Año*, *Collado de Canarcabo*, *Llanos del Valle*, *Punto de la Chaparrita*, *Calleja de los cercados del Mellao* (aquí se une con otro camino que procedía de la *Puerta del Campo*, y siguen juntos á media legua de *Zalamea*) *Huerta del Santísimo*, *Barquillo de Leon*, *Tintillo*, *Fuente de la Murta*, á la derecha del camino del *Puerto de los Valientes*, *Las Minillas*, *Callejon del Dolor*, *Valverde del Camino*. Desde este punto se dirige por el camino abierto actualmente hasta *Palos*, etc., por *Vehas*, etc.

La otra vía antigua comenzaba en la *Argamasilla*, y seguía por la *Aldea de Rio-tinto*, *Val de Perro*, *Arroyo Gonzalo*, *Fuente de la Mina*, *Fontanilla*, *Val de Julian*, *Peñas Altas*, la *Atalaya*, la *Herrería*, *Minas del Castillo*, *Castillo de los Guardas*, *Huerta de Media Legua*, *Las ventas de Luca*, *El Cañuelo*, *Fuente Abad*, *El Garrobo*, *La Parrita*, *La carrera del Caballo*, *Santi Ponce*, etc. Este camino, etc.

Este camino es en casi todo su trayecto uno de los que siguen hoy para Sevilla, con la diferencia de que desde el *Garrobo* sale á las *Ventas de la Pajanosá*, y de aquí, si bien en todos los puntos que se citan se reconocen más ó menos los vestigios de la vía antigua, se hallan en tal estado que con mucho trabajo transitan caballerías, pero de ningún modo carruaje alguno. El otro camino por *Aznalcollar*, que es el que sale á *Santi Ponce*, es más áspero todavía y tiene vados tan espuestos que podemos asegurar haber corrido en uno de ellos el gran riesgo de perder la vida.

Ultimamente han proyectado las empresas mineras de la provincia construir un ferro-carril que desde la *Chaparrita* y *Peña del Hierro*, las dos minas que con tanta razón lamenta D. Casiano de Prado se hayan dejado fuera del coto minero del Estado cuando se hizo el amojonamiento, vaya recorriendo los principales puntos mineros y los más convenientes de la rivera

del río *Odiel* á *Huelva*, punto más á propósito que *Sevilla*, por su mayor inmediación á las comarcas mineras, especialmente á las de empresas particulares.

Los montes del establecimiento se hallan en el peor estado posible, merced á los humos de la calcinación y al poco esmero con que se ha cuidado su acrecentamiento, para el que no se ha sembrado hace muchísimos años ni un solo piñon. La mayor parte de los pinos son delgados y poco derechos, excepto junto á *San Dionisio* y en las inmediaciones de los molinos en que se encuentran aun algunos regulares. La *Mesa de los Pinos* que fué hace pocos años un pinar tan espeso que cuentan se podía pasar de un árbol á otro por las ramas, es hoy un escampado, en donde el monte bajo apenas alcanza á las rodillas. Casi todos los vegetales perecen ó viven raquíticamente bajo la influencia de aquella atmósfera, y solamente subsisten las encinas ó algunos chaparrales y otras variedades del género *Quercus*, diseminadas en todo aquel término, bien porque no las perjudican los gases sulfurosos, ó bien porque se hallan algun tanto lejanas, como en los *Planes*, en la *Dehesa*, etc., de su influencia maléfica. También los brezos subsisten aun en aquellos montes, pero se observa que se resienten bastante, y prueba de ello es que en la actualidad la *marquilla*, ó peso de 50 libras del carbon que para el establecimiento se fabrica con la raíz de este arbusto, el *erica cinerea*, vale hoy doble que hace seis ú ocho años, señal que se va extinguiendo en las inmediaciones del establecimiento, y por consiguiente que hay que abonar mayores portes. Por último, creemos que escasamente se podrá contar con los elementos en madera y carbon que pueden proporcionar los montes que están adjudicados á aquellas minas, para un desarrollo inmediato y en la escala que lo reclaman.

ARRIENDO Ó ENAGENACION DE LAS MINAS DE RIO-TINTO.

Con lo que hemos escrito respecto á la empresa de *Remisa*, hay suficiente, á nuestro entender, para probar que no deben arrendarse las minas, pero como pudiera creerse que es un he-

cho aislado, dejamos hablar al Sr. Figueroa, que nos dirá lo que ha pasado respecto á otros establecimientos de la misma índole, (página 247 de su Ensayo.)

«Nada se presta más al abuso de un arrendatario que la explotación de las minas, por claros que sean los artículos de su asiento: sus intereses están siempre en pugna abierta con los intereses del propietario, con el fomento y la conservación de la finca, de la que tratará de sacar el mayor lucro en el menor tiempo posible, sea cualquiera la duración de su contrato. Los hechos jamás contradicen la razón, y la razón nos lo demuestra. En la explotación de las minas no se atiende exclusivamente á las necesidades del día, no se sujetan sus formas á las innumerables prescripciones de un arte conocido, ni la extensión y riqueza de los minerales pueden trazarse en el pliego de un contrato, como se marcan los límites de una finca superficial y los productos de su cultivo. Una explotación económica y previsora abarca con sus miradas dilatados periodos, donde no llegan jamás las del contratista, porque se le impiden la valla de su contrato y el plazo fatal de sus compromisos. La forma de una explotación puede modificarse extraordinariamente, sin cambiar tal vez el sistema, pero perjudicando al conjunto de excavaciones y á las miras ulteriores del propietario, y la diferente ley de los minerales coloca al asentista en una alternativa cuya decisión, por orden natural é indeclinable, tiene que ser siempre en favor de sus intereses. ¿Cómo es posible que un arrendatario en su codiciosa marcha deje las reservas de una explotación previsora para atender con ellas á las escaseces de una esterilidad accidental ó de una contingencia futura? ¿Cómo ha de dirigir sus miras á trabajos que no sean inmediatamente reproductivos ó que lo sean mas allá del término de su contrato por necesarios que se conceptúen? ¿Cómo puede obligársele á una explotación metódica arrancando los minerales de distintas leyes, sometiénole á los tormentos de un nuevo Tántalo? ¿Cómo han de establecerse reformas de trascendencia, no consignadas en su asiento, si el término legal de este no le permite recoger el fruto de sus innovaciones? ¿Cómo, por último, se vigila el cumpli-

»miento del contrato cuando los desaciertos cometidos yacen sepultados á 100 ó 200 metros por bajo de la superficie de la tierra, en una confusa séria de galerías en donde no hay otro cicerone que un delegado del contratista, cuando pueden simularse hundimientos que impidan el paso donde sea necesario, ó lo que no es menos cierto, pero sí mas bochornoso, cuando pueden cerrarse impunemente las puertas de la mina á toda inspección científica, legal y decorosa?

«Acostumbrados á desoir las lecciones de la historia, no recordamos que ya en los tiempos de Roma se conocía el inconveniente de entregar al interés de los arrendatarios ó publicanos la explotación de las riquezas minerales. En los tiempos modernos y en nuestro territorio tenemos multiplicados ejemplos de los inconvenientes de este sistema puesto en práctica en todas las minas del Estado, escuela permanente de todos los vicios económicos, administrativos é industriales, y en todas ellas dolorosa y enérgicamente reprobado. No mencionaré la mina de Calcena, arrendada hasta el año 1620 por el justicia mayor de Aragón, ni las de Falset, cedidas al dominio particular por el arzobispo de Tarragona, mediante la exacción de diezmo, y que hoy yacen en un estado deplorable; ni las de Marbella, concedidas por el general Ballesteros á los Sres. Puente y Heredia, elaborándolas á la rapiña, destruyendo los macizos y reservas que una explotación previsora habia dejado, destruyendo las obras que á fuerza de cuantiosos gastos se habian hecho poco antes, y arruinando, en fin, alentados por la protección de un oneroso impuesto, una finca de tanto interés y valía. Voy á concretarme á nuestra codiciada joya de Almaden y á nuestra atrasadísima mina de Arrayanes de Linares.

«Las minas de Almaden fueron dadas en arriendo á los hermanos Fúcares desde 1525 hasta 1645. La opulencia de estos arrendatarios, dice un escritor ya citado, y las grandes anticipaciones que siempre tenían hechas por sus negociaciones, parece que estaban interesados á que siempre hicieran obras y diesen disposiciones que mirasen á la conservación y perpe-

»tuidad de la mina ; pero no lo practicaron así en los últimos años de sus asientos.

»Si los Fúcares con haber tenido la mina mas de 120 años como heredad propia y haberse hecho cada arrendamiento de 10 en 10 años, y que nunca se les pagó el precio del arrendamiento hasta haberle entregado en Sevilla, no fué bastante este resguardo y seguridad para que cuidasen de su conservacion, pocas esperanzas puede haber en los arrendamientos de tales empresas

»Luego que los Fúcares abandonaron la mina, acaeció un hundimiento en la parte principal en donde habian dejado la labor, y para repararle fué preciso que el Conde de Molina pasase de orden del Rey. Este hizo una visita de ella. De esta visita resulta que cuanto se habia hecho en todo el tiempo que habia estado á cargo de los Fúcares, fué sin arte y sin especulacion.

»En 1646, término del contrato, hubo que destinar 45.000 árboles á sostener las galerías de la mina, y á reparar los desastres de este tan célebre como deplorable arriendo.

»Veamos lo que pasó en Linares. De las muchas minas que se explotaban por arriendo en esta comarca en la primera mitad del último siglo, únicamente se reservó el Estado en 1749 la llamada de Arrayanes, no porque su situacion fuese mas desfavorable, sino por las esperanzas que hacian concebir la abundancia y regularidad de su criadero, y por sus condiciones locales que permitian un disfrute mas económico y provechoso. Por una coincidencia singular, esta mina se entregó tambien en manos de un arrendatario, asociado del Gobierno, en la misma época en que el establecimiento de Rio-tinto pasaba al poder de D. Gaspar Remisa. Idénticas las causas que dieron lugar á estos contratos, lo fueron tambien sus consecuencias, como una demostracion evidente, un corolario inflexible del sistema de arriendos aplicado á las fincas sobre que habian estipulado.

»La asociacion principió los trabajos con orden, dice una publicacion científica, limpiando los caños de desagüe, habilitando los pasos dificiles y peligrosos, y disfrutando los ricos

»minerales del destajo de la Raja, pero una vez informado el representante del sócio de los puntos en que podian obtenerse minerales á poca costa, procuró y consiguió sobreponerse á los empleados del establecimiento, que por su edad avanzada y otras causas no podian luchar con éxito. Entonces principió una explotacion ruinosa y de rapiña, dando á saca de géneros la fortificacion y las reservas que tenia la mina, demoliendo trozos de los caños, antes habilitados, para sacar los minerales que por cima y debajo de ellos habia, sin cuidarse de volverlos á fortificar ni de abrir el pozo maestro, establecer bombas, etc., en una palabra, entregada la mina á una explotacion codiciosa y sin porvenir, se fueron abandonando los campos de labor situados por bajo de los caños de desagüe despues de haberlos saqueado, haciendo lo mismo con las labores de por cima hasta quedar reducidos al caño de desagüe mas profundo y á los disfrutes que en profundidad y altura iba dejando este siempre en un limitado espacio.»

¿Será posible que, despues de oir ó leer cuanto antecede, se proceda al arrendamiento de las minas de Rio-tinto?

Con respecto á la enajenacion, nos valdremos de un dato ya referido en esta reseña y tomado de los señores Anciola y Cossio.

193.154.565,17 quintales métricos de mineral existen hasta el nivel de la galería de los molinos. Desde luego se comprende que no es posible extraer íntegra toda esta cantidad; pero es bien seguro que, por el sistema propuesto por estos señores en su memoria, podria sacarse mas del 75 por 100. Supongamos, por ejemplo, que una empresa dueña ya de aquellas minas y vencidas las dificultades que debe presentar su enajenacion absoluta para conciliar las principales bases de nuestra legislacion minera y la de otros muchos países escepto Inglaterra, que consideran al Estado dueño del subsuelo, y á los empresarios de minas como arrendatarios enfitéuticos, organiza, como es natural y seguro que lo haria, un buen sistema de labores y beneficio, y aprovecha las dos terceras partes del mineral en el mismo tiempo de 50 años que hemos calculado ya y que consideramos suficiente. En este caso extraerá en todo el tiempo

128.669,710 quintales métricos de mineral ó sean quintales 2.573.354,02 cada año. Supongamos que por razon de los primeros gastos, que han de ser grandes, porque todo está por hacer desgraciadamente, y en el beneficio ulterior invierte 40 reales para obtener una arroba castellana de cobre fino, cálculo exageradísimo bajo un buen sistema, según podríamos demostrar, y suponiendo también que por la mayor afluencia de este producto en el mercado no se expendan más que á 90 rs. vn. arroba castellana de cobre fino. A razón de 4,26 por 100 de ley en la cantidad extraída anualmente, resulta por utilidad líquida anual 47.682.975,90, esto sin tener en cuenta que dejamos como pérdida en el beneficio la diferencia que debe haber y hay seguramente entre la ley media supuesta y la que se debe obtener del mineral que hácia la parte Este del criadero ó en las inmediaciones del pozo Brujaloni aumenta considerablemente de riqueza, como tenemos indicado ya. Restando un 10 por 100 por alguna pequeña inexactitud que pueda haber en los tipos de apreciación que han servido para el cálculo, y por gastos ó dificultades imprevistas, serán 43.076.678,31 rs. vn., y teniendo en cuenta que el 5 por 100 es un rédito considerable ya, tratándose de sumas tan enormes y que no corren riesgo alguno, resulta un capital de 215.583.391,55, de cuya cantidad tenemos que deducir todavía el capital flotante que la empresa necesita tener en circulación y que también debe obtener sus réditos.

54.842 quintales de cobre fino corresponden á los seis meses que tardará la empresa en reintegrar el capital que adelantada cada día en aquellas manipulaciones, una vez puestas en marcha normal, de modo que á razón de 40 rs. que hemos calculado puede ser el costo máximo por arroba castellana, ó sean 347,97 rs. por quintal métrico, resultan 19.072.251,44 reales vellón, quedando por consiguiente 196.510.459,94 reales vellón, que es la cantidad que consideramos puede servir de tipo, favoreciendo con mucho exceso al licitador para la sustracción de la parte del criadero actualmente en explotación en toda su profundidad, y con el aprovechamiento proporcional de casas, terrenos, aguas, leñas, etc., que deben abonarse separadamente, según tasación, todo bajo una intervencion oficial

y muy difícil, como ya hemos manifestado, y en el concepto de que el pago se ha de hacer al contado ó en plazos muy cortos, porque de lo contrario, aunque cuando el licitador abonase intereses, podrían ser esos plazos tan largos, que se *viniera á pagar la mina con sus productos inmediatos*, como ha sucedido con algunas de las fincas desamortizadas. Por lo que respecta á las demás secciones de aquel criadero, desconocidas aun en lo interior, no es posible hacer hoy cálculo alguno sobre su capitalización.

(Se continuará.)



Se nos ha remitido para su inserción en la *Revista* el siguiente artículo, que no podrá menos de leerse con interés por referirse á una cuestión importante.

Minas de carbon de piedra de Belmez y Espiel.

«En *La España* del 16 del mes de Julio último decíamos que la empresa de la gran vía férrea en construcción de Ciudad-Real á Badajoz, que lo será también de Madrid á Lisboa, ha solicitado del Gobierno la variación del trazado en la parte comprendida entre la laguna de Caracuel y Villanueva de la Serena, con el objeto, entre otros de grande importancia, de aproximarse y llegar por medio de un ramal, á la mina carbonífera de Belmez y Espiel. Uno se halla en construcción con el mismo objeto de unir aquel rico criadero de carbon mineral con el ferrocarril de Andalucía; y como la empresa del de Ciudad-Real á Badajoz ha presentado su proyecto de ferrocarril desde Belmez á empalmar con su línea general en el castillo de Almorchón,

en el caso de aprobarse la indicada variación del trazado, (1) resulta que tenemos dos líneas generales aspirando á comunicarse con los criaderos de Belmez y Espiel, la una por el Norte y la otra por el Sur de la cuenca carbonífera. Y esta aspiración simultánea de dos grandes empresas industriales supone desde luego la certera del tesoro que solicitan. Hay, sin embargo, entre nosotros incrédulos de nuestra riqueza y entusiastas fanáticos de la extranjera. Conviene, pues, que hagamos conocer la que existe en Belmez y Espiel, su calidad y cantidad.

La cuenca carbonífera de que vamos á ocuparnos, comprende los términos desde Belmez, Espiel, Fuente Obejuna, Villanueva del Rey y Villarta, en la provincia de Córdoba y límites de la de Ciudad-Real, y ocupa un espacio de seis leguas de largo por tres cuartos de legua de ancho, cuatro leguas y media cuadradas de superficie, en la que se presentan las capas de carbon desde dos varas de potencia hasta mas de cincuenta, como en las minas *Santa Elisa* y *Terrible*. Por datos nada exagerados y según jueces competentes (*Revista Minera* tomo 9.º, número 186, pág. 104) se calcula en mil millones de toneladas de carbon de piedra la riqueza de Belmez y Espiel, de cuya cantidad, estrayendo solamente las dos terceras partes, queda explotación segura para mil y quinientos años, estrayendo anualmente quinientas mil toneladas, que producirían medio millón de pesos al pié de las minas. Y no se crean imaginarios estos cálculos, porque tienen fundamento muy racional y probable.

Varia es la naturaleza del carbon mineral de Belmez y Espiel; lo hay de todas calidades, desde el mas seco al mas betuminoso y por consiguiente útil á todas las industrias. Es esta cuenca favorecida por la naturaleza, muy interesante por los filones del Hoyo, de la Posadilla y otros, todos de pirita de cobre y algunos con piritas de níquel, y minerales antimoniales argentíferos, enclavados en las pizarras y en los pórfidos; por

(1) Está aprobada.

la galena y cobre de Belalcazar, Hinojosa y Montoro, y especialmente por los ricos criaderos de hierro carbonatado lithoide, ó del terreno de la hulla, y los no menos notables de hierro oligisto, y hierro hematites de las pizarras y pórfidos, en término de don Rama, y Villanueva del Rey. Los dos principales elementos de la grandeza industrial de Inglaterra se hallan providencialmente reunidos en el valle de Belmez y Espiel: *hierro y carbon*. El hierro, en sus diversas cualidades, carbonatado, lithoide, oligisto y hematites, produce desde un 30 á 60 por ciento. El carbon, de excelente calidad para la fabricacion del cok, da el 65 por ciento de rendimiento cuando se hace con esmero y conocimiento, y es de fácil extracción, estableciendo convenientemente las labores. El carbon seco, de llama, es á propósito para regilla, y sumamente económico y abundante.

Resultando, pues, de estos datos, que las minas de carbon de Belmez y Espiel son de las mejores y mas ricas de la Península, no puede dudarse que, una vez construidos los ramales de ferro-carril desde las mismas á las líneas generales de Andalucía y de Ciudad-Real á Badajoz, el carbon de Belmez escluirá al inglés de nuestros mercados en una muy estensa zona, á cuya mayor parte proveerá de este combustible la via férrea estreño-castellana; porque es preciso no olvidarse que en estas cuestiones económico-industriales de tan grande importancia no puede tomarse en cuenta el precio actual del carbon inglés, debiendo considerarse como si hubiese concluido el breve término de los diez años, concedido por el gobierno á la libre introduccion de derechos del carbon extranjero, que consumen las empresas del ferro-carril, término que para algunas está ya próximo á expirar. En este supuesto, en fácil comunicacion la cuenca carbonífera de Belmez con las dos grandes vías férreas indicadas, y en bien entendida y plena explotación aquellas ricas minas, y las de hierro, es incalculable el impulso que recibirían nuestras industrias en esa dilatada zona, nuestros ferro-carriles, y los puertos todos del Mediterráneo. Dado este caso ni un quintal de carbon inglés se vendería en Alicante. Á este fin, altamente político y patriótico, y á la vez mercantil, industrial y económico deben dirigirse los esfuerzos de nuestras

empresas, y del gobierno que las protege. Siendo ya el carbon mineral, propiamente llamado *pan de la industria*, el alimento principal de ella, de las grandes fábricas, de la navegación y de las vías férreas, no es posible que prolonguemos por mucho tiempo nuestra servidumbre, nuestra triste dependencia de los mercados extranjeros, que en casos fortuitos, especialmente en el de guerra, nos impondrían la ley obligando al silencio y al reposo de la muerte á nuestros arsenales, á nuestras fábricas, á nuestras locomotoras y á nuestra marina de vapor. Y estas no son vanas declamaciones. En un término próximo, cuando el carbon extranjero pague el correspondiente derecho á su introduccion en la península, no es posible que nuestras vías férreas puedan bajar ni aun sostener sus tarifas actuales consumiendo aquel carbon á los precios que tendrá entonces en nuestros mercados. Y ¿qué competencia podrian sostener los criaderos de la Península con el carbon extranjero, aun á la sombra de un derecho protector, si se hallan incomunicados con los puntos de consumo, como sucede hoy á las minas de Belmez y Espiel? Es indispensable y urgente que cese esta incomunicacion. Con este importante objeto la empresa del ferro-carril de Ciudad-Real á Badajoz solicitó del gobierno la variacion del trazado desde la laguna de Caracuel á Villanueva de la Serena, y en el supuesto de que esta variacion se apruebe, como es de esperar, porque es á todas luces conveniente, la misma empresa ha formado el proyecto de un ramal de ferro-carril, que empalmando con la línea general en las inmediaciones del castillo de Almorchon, atraviesa á poca distancia la sierra de Benquerencia y descendiendo al Yúcar cuyo rio pasa, ascendiendo despues para salvar fácilmente la divisoria principal por una depresion, que se encuentra cerca de la villa de Valsequillo, entre el Guadiana y el Guadalquivir. Verificado este paso, descende la línea hasta Belmez, á medio kilómetro de sus principales minas, situadas al O. de la villa, pero no terminando en este punto, sino dejando la poblacion á 500 metros al N. y llegando al centro mismo de la cuenca carbonifera, cerca de la mina llamada *Cabeza de Vaca*, una de las mejores perteneciente á la sociedad *La Fusion*. Como puede verse, parte del ramal pasa por la pro-

vincia de Córdoba y parte por la de Badajoz, coincidiendo los límites de provincia con los límites de trozos, en que el hábil ingeniero que verificó el estudio y el trazado, dividió el ramal desde el empalme á Belmez.

El ferro-carril desde Ciudad-Real á Badajoz será evidentemente uno de los mas fecundos en beneficios generales para toda España, una vez concluido, con sus ramales, y en activa y normal explotacion, comunicando con Madrid, con el centro de la península las ricas minas de Almaden y de Belmez, los fértiles territorios de Alcadia y de los Pedroches, las dos provincias extremeñas, Castilla con Portugal, Madrid con Lisboa, el Mediterráneo con el Occéano. Véase si hay una vía férrea en España que tenga mas seguro porvenir, mas estenso horizonte, mas garantia de lucro, mas gérmenes de prosperidad general.»

NICOLAS PARDO PIMENTEL.



Nota sobre la geología de Santo Domingo, por el Ingeniero de minas D. Manuel Fernandez de Castro.—Leida en la Academia de Ciencias médicas, físicas y naturales de la Habana, en la sesion del día 10 de Agosto de 1862.

(Continuacion.)

La prueba principal de este aserto la he adquirido en la bahía de Samaná, pues en su ribera Norte, ó sea en la costa Sur de la península, en los parajes llamados Punta Gorda y Punta Santa Capuza se encuentra la caliza madreporica (con algunos *cerites*) idéntica á la de Santo Domingo y en la misma posicion,

es decir, casi horizontal; pero un poco inclinada al S. O. En la orilla opuesta, en la bahía de San Lorenzo, se elevan los farallones llamados *Haities*, constituidos por una caliza compacta de color rosado y vetada por el hierro, enteramente igual á la que en cantos sueltos he encontrado en algunos arroyos de la margen izquierda del Yuna, como en el Llábija; en otros de la costa N. de la bahía de Samaná é idéntica á la que forma una parte de la loma de la Yabacoa, de la de Tito y los alrededores de la Cuevita en la parte oriental de la Península. Pero no se limita á este valle la presencia de la caliza compacta algo ferruginosa, sino que se extiende al Sur de las montañas que separan la costa de Samaná del valle del Seybo, habiéndola encontrado en esta provincia en algunos arroyos que corren de las lomas de Camacho, y sobre todo en el Monte de Tabira, comun de los Llanos, donde la he visto estenderse mas que en ningun otro parage de los que he visitado en Santo Domingo.

Creo sea esta la mejor ocasion de apuntar, con la reserva debida, la idea que tengo de que este gran depósito cubrió en otro tiempo, así como el de la caliza grosera inferior á él, una gran parte sino toda la superficie del espacio que hoy ocupan el Golfo de Méjico y Mar de las Antillas, con las tierras que sobre él se elevan, y que despues han sufrido uno y otro miembro sucesivamente una denudacion que en el travertino ha llegado á ser casi general, quedando sin embargo testimonios suficientes de la estension, grueso, compacidad y demás caracteres de este miembro del periodo terciario. Basta en efecto recorrer la Isla de Cuba y la de Santo Domingo para cerciorarse de lo primero, pues en una como en otra se ven estensas llanuras y casi todas las costas formadas por la caliza grosera zoofítica ó margosa de cuya antigüedad no es posible dudar, porque suelen encontrarse además de los corales y madreporas, fósiles mas característicos que corresponden al periodo eoceno ó al mioceno inferior. En cuanto á la caliza compacta, que he llamado travertino terciario rosado, porque así es el mas comun, aunque como es natural varia de color y llega á ser blanco ó amarillento, además de los lugares donde he dicho haberla encontrado en Santo Domingo, pueden citarse muchos de Cuba, entre

otros la Sierra de Anáfe al O. de la Habana, el Monte Verde al N. de Holguin, etc., que están constituidos por la misma roca con las mismas cavernas y todas las circunstancias características de este miembro del período terciario. Ahora bien; como siempre aparece formando islotes sueltos ó manchones, las mas veces de gran elevacion, ya dejando á descubierto las margas y calizas zoofíticas que tenia debajo, ya destacándose sobre las llanuras cubiertas por terrenos mas modernos que los rodean; como todo en la roca y en su yacimiento hace sospechar que se depositó en un periodo de gran tranquilidad, no habiendo sino en parajes, muy limitados en tan gran estension, señales de trastornos ocasionados por la aparicion de rocas eruptivas, es natural suponer que ha sido denudado casi en totalidad por masas de agua que debieron correr por largo tiempo y con notable violencia.

Marchando desde la bahía de San Lorenzo hácia el Sur, como á 3 ó 4 leguas de la costa, existen á descubierto en las orillas del Yaniguá varias capas de combustible mineral, de la misma clase que las que habia reconocido en la península de Samaná: son siete las que he podido observar, todas horizontales ó muy poco inclinadas al N. E., parecen muy regulares y su grueso varía de 2 hasta 50 centímetros; pero ninguna se halla en condiciones para ser objeto de beneficio; no tienen, pues, importancia industrial, al menos por ahora; pero sí muy grande, geológicamente consideradas; porque hallándose, como se hallan, en la vertiente Sur de la gran cuenca del Yuna á mas de 10 leguas del *Llaiba*, donde habia reconocido la misma marga en que vienen, es una prueba de que este terreno ocupó una extension que no baja de 50 leguas cuadradas en el territorio visitado por mí; y mas del triple ó cuádruple si tomando en consideracion los estudios geológicos del coronel Henecken sobre los terrenos terciarios de Santiago, doy por supuesto que pertenecen al mismo periodo los indicios de combustible mineral que ha encontrado en las márgenes del Guayubin, en las inmediaciones del lugar donde estuvo el fuerte de Santo Tomás ó sea el centro del Cibao; al Sur de las ruinas de la Isabela y al SO. de Palo Quemado, en la falda meridional de la cordillera

de Montecristo; sin embargo, como él ha calificado de secundarios dichos terrenos, y como habla de otros que pudieran tener alguna analogía con los que he llamado miocenos en el Llaiba y en el Yaniguá, dejaré para cuando visite esa region el aclarar los hechos relativos á la cuenca del Yaque; por ahora me limitaré á hacer notar que todo el combustible mineral que se conoce en la del Yuna se halla entre las capas del terreno mioceno, que creo perteneciente á la molasa y nagelfluhe, segun lo he demostrado al describir con minuciosos pormenores y un corte geológico su yacimiento en la falda Sur de la Cordillera de Montecristo. La molasa y el nagelfluhe se presentan en el Llaiba con una inclinacion que llega á 60° al S. E., mientras que en el Yaniguá las capas casi horizontales se inclinan lijeramente al N. E. y en la península de Samaná tienen hasta 40° al S. O.; aparecen, pues, las capas de arcilla, marga azul y molasa como levantadas por todos sus bordes, y desde luego se puede asegurar que la accion ignea, casi insignificante por la parte S. O., ha sido mas fuerte al N. E. y violentísima por el N. O. Ahora bien, como en las montañas que se estienden desde Boyá hasta Cabo Engaño existen rocas igneas porfidicas y dioríticas; como en la Loma de Antonio Diaz y otras que se encuentran mas al N. del lignito de Yaniguá hay rocas basálticas que se elevan á una altura mucho mayor que las de las capas del terreno mioceno, es preciso reconocer que ya existian aquellas cuando estas se depositaron, y hay que atribuir la sublevacion de las capas del Llaiba á otra formacion ignea posterior á las de las rocas porfidicas y dioríticas, que se encuentran en casi todas las montañas de la isla; lo cual está hasta cierto punto confirmado por el nagelfluhe que se encuentra en el Llaiba debajo de la molasa, pues entran en su composicion cantos rodados de las citadas rocas igneas. La posicion de las capas de lignito en Samaná no permite suponer que su buzamiento se deba solo á la influencia de la erupcion que levantó las del Llaiba; sino que es preciso aceptar que la hubo contemporánea en el mismo Samaná; pues si se observan en conjunto los tres ángulos reconocidos de la cuenca miocena del Yuna, se verá que dicho terreno está como un pañuelo cuyas tres puntas

se hubieran levantado: y no hablo de la cuarta; porque dejé para cuando fuese de Santo Domingo á Santiago, el reconocer el pié de la Loma de la Paciencia; donde se sospecha que pueda haber tambien lignito; y en el paso de Maymon al Cotuy no encontré las capas correspondientes al periodo mioceno, bien porque hayan sido denudadas en ese meridiano; bien porque no llegaran á depositarse en él; ó lo que es mas probable, porque la serpentina de Jarabacoa y de la Loma de Tibisí la interrumpió en este punto, en cuyo caso es probable que un poco mas al E. se hallé el cuarto ángulo de la formacion tambien levantado. De lo que acabo de decir se desprende que puede continuar la formacion miocena mas al O. por el valle del Yaque, como creo, y que la serpentina pudo ser la roca sublevante de este terreno en los otros parajes, puesto que en todas partes se presenta aunque no tan abundante.

Es para mí indudable que la caliza compacta rosada ó abigarrada de los haities de San Lorenzo es anterior al terreno de lignito de la cuenca del Yuna, y me fundo no en que el nivel del combustible en el Llaiba se halla mas de 40 metros sobre la caliza compacta de la bahía de San Lorenzo, sino en que hay trozos sueltos de esta roca en los cáuces del Haya, Llábjija, Llaiba y algunos arroyos de la falda Sur de la Cordillera de Montecristo, que por lo mismo que se encuentran mas altos en un terreno tan inclinado y con buzamiento hácia el Sur, prueban que son mas antiguas. Pero en la costa meridional de la bahía de Samaná hay otra circunstancia, y es que las capas de caliza compacta, que llamaré travertino terciario, por las razones que tengo espuestas anteriormente, son discordantes con las de molasa; y siendo esto en un espacio tan corto y hallándose las rocas igneas en la disposicion en que allí deben hallarse, no solo es una prueba en mi concepto de la anterioridad del travertino, sino de que corresponde á otro período distinto; y creo mas, creo que el movimiento que inclinó al S. O. las capas de travertino de la bahía de San Lorenzo, es una causa que obró despues de depositados ambos terrenos y que ha contribuido á aumentar la inclinacion de las capas en la península de Samaná y á disminuirla en las de las márgenes del

Yaniguá, con relacion al horizonte, conservándola igual entre unas y otras: esta causa seria la misma que tantas veces ha destruido las pablaciones del valle del Yuna, del Yaque y demas que se han hallado en esa línea, como Santiago de Cuba, cuyas costas, segun se sabe, han sufrido grandes oscilaciones de esa clase.

Hallándose el travertino terciario á una altura tan considerable, que prueba que ha sido un miembro de los mas poderosos de la época terciaria; hallándose el lignito sobre él á una altura mucho menor que la que tiene el travertino en otros puntos inmediatos, como en la loma de Tito, parece indudable que ha debido sufrir una denudacion violenta antes que se depositáran las capas miocenas que contienen el combustible mineral. ¿Quién sabe si tambien la misma causa que produjo la denudacion del travertino en unos parajes reunió en otros nuevos elementos del período mioceno? Aunque es de notar que los inmensos bancos de conglomerados que se ven en el Llaiba no aparecen en el Yaniguá, á menos que no se hallen entre este punto y la bahía de San Lorenzo, en la region paralela á la que he recorrido, en cuyo caso tendria siempre un grueso infinitamente menor que en el Llaiba.

No quiero terminar estas consideraciones sin repetir que no hay uno solo de los hechos geológicos que voy agregando á medida que adelanto en mis escursiones, que no corrobore la idea emitida de que han sido varias y en muy distintas épocas las erupciones que han tenido lugar en Santo Domingo; y que cada una de ellas no se ha limitado á un solo punto ó á una sola zona, sino que ha perforado, por decirlo así, el suelo en diferentes lugares atravesando los terrenos mas variados. Pero esto se verá mejor cuando recorrida toda la isla puedan marcarse á la vez los lugares en que se presenta cada roca.

La analogia de los terrenos de Sto. Domingo con los de la Isla de Cuba no se limita á la caliza terciaria que cubre una gran parte de ambos territorios, ni á las capas aluviales de arcilla, y sobre todo de hierro pisolítico que tanto abundan en las llanuras de una y de otra, sino que se extiende tambien á la naturaleza de las rocas cristalinas ó eruptivas, si bien en estas

es mucho mas rico Santo Domingo y creo mas factible estudiar en sus montañas la edad relativa de ellas, problema sin embargo demasiado difícil para que me atreva siquiera á intentar su resolucion, aunque no dejo de suministrar bastantes datos en la memoria que presento á la Academia.

Por el simple exámen de esos ejemplares se verá que allí como en Cuba se encuentra el granito, si bien abunda mucho mas la sienita, lo cual sucede tambien aquí, pues no creo equivocarme al asegurar que es mucho mas estensa la meseta sienítica de Holguin que la region granítica de Juraguá al E. de Santiago de Cuba. En Santo Domingo, como en la Sierra Maestra de aquella, se encuentran, pero mucho mas abundantes, pórfidos cuarzosos, feldespáticos y arcillosos, algunos de extraordinaria belleza. He reconocido allí en varios parajes la serpentina; pero mas limitada que en la Isla de Cuba, si bien me ha asegurado el coronel Henecken que la region Jarabacoa es toda serpentínica; en cambio la diorita, el pórfido diorítico, el grunstein, la anfibolita, en una palabra, todas las rocas trápicas en que predomina el anfíbol, abundan tanto que no vacilo en decir que son las que dan el carácter á la geología de la mitad oriental de Santo Domingo, y probablemente á todas las regiones montañosas y llanos que no han sido despues cubiertos por las calizas terciarias, ó en que estas han sido denudadas, porque como se verá despues no solo aparecen asomando á la superficie en estado cristalino ocupando una gran estension de las cordilleras principales, sino tambien influyendo los terrenos mas antiguos que sublevó y modificó, y formando parte de las puddingas, brechas, areniscas y arcillas que con sus detritus y los de otras han venido á constituir terrenos mas modernos.

En Santo Domingo he tenido ocasion de convencerme en infinitos parages de un hecho que habia observado ya en la Isla de Cuba, y sobre todo en las montañas que se elevan al E. de Villaclara; y es que no hay una division marcada entre rocas eruptivas que han solido considerarse como de épocas muy diferentes. Así, por ejemplo, al ver en Guanabacoa y Regla montículos cuya parte culminante es ofítica, que en algunas es verdadera diorita y en otras una eufótida, se diria que las dos ro-

cas no han venido á la superficie al mismo tiempo, sino que la una ha penetrado la otra: hoy sin embargo estoy mas inclinado á creer que por diverso que sea el aspecto y aun los elementos que las componen, tal vez no se debe la diferencia sino á fenómenos de contacto y enfriamiento y otros contemporáneos á su emersion, que pueden haber sido muy diferentes: lo cierto es que el tránsito de unas rocas á otras es insensible, y aun su posicion no permite dudar que ha sido una sola y misma masa la que apareció y da sin embargo trozos que examinados separadamente fuera del lugar parecen de épocas geológicas distintas. Así sucede con los granitos, sienitas, dioritas, pórfidos dioríticos, feldespáticos, la enfótida, y la serpentina: puedo presentar séries en que es imposible determinar á cuál de las rocas pertenece el ejemplar y otros en que aparecen en el mismo trozo sin la menor señal de contacto y perfectamente penetrados ó pasando de uno á otro, una sienita con feldespato rojo claro y un pórfido anfibólico tan oscuro que puede tomarse como una anfibolita.

Además de los granitos, sienitas, pórfidos, dioritas, serpentininas y enfótidas que he encontrado sembradas por do quier y algunas veces cubriendo extensiones muy considerables, he tropezado tambien con rocas basálticas, sobre todo en las montañas que dividen la cuenca de Samaná de la region del Seybo, algunas traquitas en las cumbres de la Cordillera Central, y en la de Montecristo y atravesando la serpentina en la loma de Peguera al S. del Cutuy; por fin en la loma de los Castellanos, en el Monte Managuá y cerca del Hatillo de Maimon he observado lo que ya habia llamado mi atencion en Cuba, aunque no en tan grande escala, y es el papel importante que ha hecho el hierro como roca cristalina, al menos en cuanto al cambio operado en las rocas atravesadas por él, decidiéndome á considerar en una y otra isla la existencia de una verdadera formacion *yentlica*: en el Monte Managuá y loma de los Castellanos, el hierro aparece modificando una arenisca blanca y casi deleznable donde no está influida por el metal; en la Loma de la Coaba el metamorfismo se ejerce sobre una cuarcita que toma un aspecto marmóreo y allí inmediato en el mismo Hatillo de Mai-

mon aparece á descubierto el hierro, magnético en gran parte, constituyendo una eminencia al lado de otras de caliza sublevada y modificada por él.

No habiéndose hecho en la isla de Cuba un estudio como el que acabo de verificar de la mitad oriental de Santo Domingo y si solo reconocimientos aislados, no sé si existen mas analogías en sus respectivas formaciones geológicas; es muy posible, al menos en las faldas de la Sierra Maestra que por muchas razones debe suponerse continuacion de la Cordillera Central de Santo Domingo; en cuyo caso no seria extraño que la cordillera de Montecristo se continuara en la Sierra del Cristal de Cuba y que las de Cubitas, de Escambray, de Camarioca, de los Organos y de Acosta fueran porciones de esa série de cadenas concéntricas que cierran la gran elipse de que antes hablé al hacerme cargo de la orografía de las Antillas. Decia que no sabia si existirian en Cuba mas terrenos análogos ó equivalentes á los que acabo de enumerar, que son, como puede observarse, idénticos; pues las mismas rocas cristalinas y terciarias se encuentran en ambas islas, si bien predominan en Cuba las segundas y en Santo Domingo las primeras.

Hay en Santo Domingo, además, otras formaciones de suma importancia geológica, cuya clasificacion ofrece grandes dificultades por la carencia absoluta de fósiles que se observa en ellos y las repetidas convulsiones que han agitado aquel suelo; he arrostrado sin embargo el peligro de padecer un error al asignarles una edad, porque esponiendo los hechos con la minuciosidad con que lo hago en mi memoria no es de temer que mis ideas sean ciegamente seguidas por otros exploradores: tal vez sea mas imprudente repetirlo aquí donde no me es posible dar todas las razones que me han movido á adoptar esa clasificacion; pero en esta nota no debo separarme de lo que allí sostengo, y además, ya me he disculpado lo bastante para que se comprendan las dificultades de la empresa y el objeto que me he propuesto al acometerla.

Recorriendo desde el meridiano de Santo Domingo hasta el de Cabo Engaño, la faja de terreno metamórfico que existe entre la Cordillera Central; la cual abunda, como he dicho, en

rocas porfídicas, dioríticas, basálticas y traquíticas, y la otra zona de caliza terciaria que constituye la costa y ya se ha descrito; se vé que la formación es enteramente distinta de la que se halla mas al Sur. Entre el camino de Cotuy y Bayaguana, donde quiera que la tierra vegetal ó las capas aluviales no la cubren, se observa una pizarra arcillosa cuya estratificación de E. á O. y buzamiento de 42° al S. parecen indicar que por un lado se haya apoyada en la falda S. de la Cordillera Central y por el otro va á servir de lecho á las calizas terciarias. A pesar de haber atravesado este terreno de S. á N. hasta llegar á la divisoria de la Cordillera y haber encontrado en el tránsito rocas cristalinas anfibólicas y porfídicas no he visto señales tan evidentes de metamorfismo como en la parte mas Oriental, hácia el meridiano de Seybo; donde además de las pizarras arcillosas, algunas veces muy endurecidas, que en toda la línea se descubren, aparecen en el lecho del Soco enormes bancos de cuarcita alternando con el grunstein ó diorita, y un poco mas al E. las lomas de Santa Lucía, Cabau y otras, que forman una série de eminencias paralelas á una de las secciones de la Cordillera Central, están constituidas por capas de caliza y de la misma arcilla alterada por el metamorfismo hasta el punto de convertirse en una verdadera phtanita ó piedra lidia. La caliza del monte Santa Lucía es oscura, casi negra, tan íntimamente mezclada con la arcilla endurecida ó jaspe que muchas veces no es posible decir por solo el aspecto y la dureza cuál es la caliza y cuál es la pizarra silicea: su posición, tanto en este paraje como mas al E., ya cerca de Higüey, indica que se halla debajo de las cuarcitas del Soco: las cuales á su vez reciben las pizarras arcillosas que alternan con una caliza fétida muy oscura en el arroyo Libonao y los esquistos mas ó menos endurecidos de Bayaguana y Monte-Plata.

(Se continuará.)

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—*Traslaciones.*—Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 31 de Octubre último se ha destinado al servicio del establecimiento de Almaden al Ingeniero de la clase de primeros D. Felix Sanchez Blanco.

Por Real orden del 6 del corriente se destina al distrito de Córdoba, con residencia en Ciudad-Real, al ingeniero primero D. José Gaminero y al de Zaragoza con residencia en Teruel á D. Francisco Baltasar Uruburu, ingeniero de la misma clase.

Nombramientos. Por otra Real orden de 3 del mismo se nombra Director de la Escuela especial de Ingenieros de minas al Ingeniero gefe de primera clase y profesor de la misma D. Policarpo Cia, en reemplazo del Inspector de distrito D. Ramon Pellico que cesa en dicho cargo.

Personal de auxiliares.—*Ascensos.*—Por orden de la Direccion antes citada se conceden los ascensos de escala á D. Sergio Miguel Cañat y D. Julian Arenas, por traslación de D. Francisco Javier Ezquerria á continuar sus servicios en las Islas Filipinas.

Condecoraciones.—El Ingeniero gefe del distrito de Granada D. José Gonzalez Lasada ha sido agraciado con la Cruz de Isabel la Católica, por los servicios prestados en el estudio y clasificación de los ejemplares de minerales de la provincia, presentados en la exposicion de aquella ciudad, en la visita régia que ha tenido lugar en el mes de Octubre último.

ERRATAS DEL NUMERO ANTERIOR.

Págs.	Líns.	Dice.	Debe decir.
685	22	Terrenos	Terreros.
690	2	Toma del hierro	Atomo de hierro.
Idem	13	transformarla	transformarse.

INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO XIII.

PALEONTOLOGIA, GEOLOGIA Y MINERIA.

	<i>Págs.</i>
ALMADEN.—Reseña sobre su historia, administracion y produccion. 2, 33, 76, 161, 193, 288, 385, 417, 481,	524 y 568
ALPUJARRAS.—Memoria sobre este valle.	496, 513 y 545
CARBON MINERAL.—Notas sobre los de Belmez.	343 y 725
ESPECIE HUMANA.—Su antigüedad.	216 y 349
FAUNA PRIMORDIAL.—Notas sobre su descubrimiento en la provincia de Zaragoza.	479
FÓSILES.—Especie nueva descubierta en Lorca.	95
GUADALAJARA.—Memoria sobre este distrito en 1861.	321
MADRID.—Descripcion física y geológica de esta provincia.	284

	<i>Págs.</i>
MÉJICO.—Su situacion industrial en 1859.	144
MURCIA.—Estado de la minería en esta provincia en 1859. 225	255, 311, 322, 426, 449 y 465
POZOS DE SAL.—Nueva especie de sal en los Estados-Unidos.	93
RIO-TINTO.—Memorias sobre estas minas. 605, 619, 668, 683 y	715
SALITRE.—Su explotacion en los Estados-Unidos.	125
SANTO DOMINGO.—Memoria sobre la geologia de esta isla. 633,	692 y 729
TERRENOS TERCIARIOS.—Notas de Mr. Gaudry.	192
VENTILACION.—Nuevo ventilador mecánico.	247

FISICA, QUIMICA, MINERALOGIA Y DOCIMASIA.

ACERO.—Del estado del carbon en ellos.	94
ACEITE MINERAL.—Trabajos de D. Cirilo de Tornos.	447
—— Manantiales de petróleo.	213
—— Fábrica de Asturias.	511
—— De América.	649
ÁCIDO FOSFÓRICO.—Su determinacion.	642
AERROLITO.—Composicion del caido en la India en Julio de 1860.	31
AGUAS MINERALES.—Notas sobre las de La Malou.	23
AGUAS SUBTERRÁNEAS.—Sobre su aprovechamiento. 14, 47,	97, y 124
AIRE ATMOSFÉRICO.—Sobre su temperatura media á diferentes alturas.	379
—— Condiciones del de los Pirineos.	681
BARITA SULFATADA.—Ejemplar regalado á la escuela de Ingenieros.	617
COBRE.—Purificacion del sulfato.	93

	<i>Págs.</i>
COMBUSTIBLES MINERALES.—Investigaciones de Fremy.	147
ESPECTRO.—Análisis químico fundado en las observaciones de este aparato.	111, 129 y 171
GAS OXÍGENO.—Fabricación económica de este gas.	125
GALENAS ARGENTÍFERAS.—Nuevo método de desplatación.	157
GLAUBERITA.—Ejemplar regalado á la escuela de Ingenieros.	121
PRUSIATO DE POTASA.—Su fabricación.	543
RUBIDIO Y CAESIO.—Nota sobre su producción.	157
SALVA-VIDAS.—Medio de salvación propuesto para caso de hundimiento.	125
TERREMOTOS.—Notas sobre los sentidos en Torreveja.	62
THALLIUM.—Nota sobre este nuevo metal.	447

MECANICA APLICADA Y METALURGIA.

ACERO.—Estudios de Mr. Frémy.	266 y 301
—— Bessemer.	416
—— Método propuesto por Calazat.	617
COBRE.—Su cementación por la esponja del hierro.	647
HIERRO.—Progresos de su fabricación en los Estados-Unidos.	247
—— Estudios sobre mejoras en la metalurgia del hierro y acero.	340 y 392
—— Hornos colosales.	585
PREPARACION MECÁNICA.—Nuevo método para colgar las mesas de sacudimiento.	71
PLOMO.—Su afinó.	584
PLATA.—Aleaciones.	618
WAGITA.—Descripción de este nuevo mineral.	30
ZINC.—Impurezas en el del comercio.	713

ESTADISTICA.

	<i>Págs.</i>
ACCIDENTES.—Estadística comparativa.	185
ADRA.—Estados de exportación.	88, 240, 444 y 646
ALMAGRERA.—Estadística de varias minas.	242
AUSTRIA.—Productos de 2859.	317
CALIFORNIA.—Exportación de oro desde 1849 á 1860.	542
CARBON DE PIEDRA.—Importación de este combustible en 1861.	62
CARBONES INGLESES.	401
CARTAJENA.—Notas sobre la importación y exportación en 1861.	680
—— Estados generales.	al fin del tomo.
COBRE.—Producción de las minas de Cornuailles.	246
ESPAÑA.—La industria minera y el comercio universal.	587
ESPEDIENTES DE MINAS.—Relación de los despachados por la Junta Superior en 1860 y 1861.	222
ESTADOS DEL PACÍFICO.—Su riqueza minera.	126
FERRO-CARRILES.—Ingresos en los tres primeros trimestres de 1862.	648
FRANCIA.—Estadística de este país.	65, 206 y 237
FUERZA DE VAPOR.—La empleada en Inglaterra.	127
GUADALAJARA.—Resúmenes de este distrito.	al fin del tomo.
JUNTA GENERAL DE ESTADÍSTICA.—Observaciones sobre una circular.	699
RIO-TINTO.—Producción del último trienio.	90
SOSA ARTIFICIAL.—Su producción en South-Lancashire.	649
INGLATERRA.—Carbon producido en los últimos diez años.	159
—— Producción mineral en 1860.	610

LEGISLACION, ECONOMIA INDUSTRIAL Y COMERCIO.

	<u>Págs.</u>
CUENCAS CARBONÍFERAS.—Proyecto de ley sobre subvencion de los caminos de hierro á estas cuencas.	347
DIRECTORES DE MINAS.—Su responsabilidad.	152 y 181
FALSET.—Autorizacion al Gobierno para venta de estas minas.	319
S. JUAN DE LAS ABADIAS.—Ley para construccion de este ferrocarril.	123
JURISPRUDENCIA MINERA.—Principios establecidos para el Consejo de Estado.	218
LEY DE MINAS.—Aclaraciones á la ley.	286
MERCADO DE METALES.	95
MINAS DEL ESTADO.—Principios de la administracion aplicados á estas minas.	26
TITULOS DE MINAS.—Nota sobre el precio del papel sellado en que deben estenderse.	62

MATERIAS DIVERSAS.

ACADEMIA DE CIENCIAS.—Recepcion del ingeniero D. Ramon Pellico.	347
ACCIDENTES EN LAS MINAS.—Grave siniestro en Hatley.	91 y 153
— Incendio de un pozo de aceite mineral.	94
— Otros accidentes.	243, 284, 285 y 586
ASOCIACIONES DE MINEROS.—Reglamento de la de Cartagena.	248
— Memoria que la acompaña.	272
ASTURIAS.—El ferrocarril y el puerto de Gijon.	219
BIBLIOGRAFIA.—Nota sobre obras.	128, 244, 245, 254, 287, 288, 416, 580, 614 y 681
— Artículo crítico sobre una obra de Karr.	533

	<u>Págs.</u>
CARTAGENA.—Notas sobre una especie mineral nueva en este distrito.	616
ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS.—Alumnos propuestos para su ingreso en el Cuerpo.	446
— Proyecto de una nueva.	511
— Alumnos ingresados en 1862.	674
EXPEDICION CIENTÍFICA.—Comision al Pacífico.	320 y 383
EXPOSICION DE LONDRES. 124, 191, 246, 287, 408, 438, 448, 464, 479, 651, 674 y	710
FERRO-CARRIL MINERO.—Reseña del propuesto para Cartagena.	330
— Trazado del de Córdoba á Espiel y Belmez.	348
FERRO-CARRIL ATMOSFÉRICO.—Ensayos en Inglaterra.	414
HULLERAS.—Mortalidad en estas minas en Inglaterra.	712
NECROLOGIA.	128
NOTICIAS DE MINAS.	124, 223, 285, 319 y 382
NUEVA PÓLVORA.	543
NUEVOS CALORÍFEROS EN LOS WAGONES.	712
OBRA IMPORTANTE.—Pila de hierro colado construida en Langreo.	320
PERSONAL DE INGENIEROS.—Ascensos.	244 y 318
— Condecoraciones.	719
— Defunciones.	282
— Escalafon.	56
— Modo de hacer los nombramientos para el de las minas del Estado.	583
— Nombramientos.	121, 191, 468, 583 y 739
— Traslaciones.	144, 282, 446, 468 y 739
— Igualacion de sueldos.	414
PERSONAL DE AUXILIARES.—Ascensos.	719
— Escalafon.	61
— Nombramientos.	244
— Oposiciones.	122 y 191

	<i>Págs.</i>
—— Traslaciones.	223
POZOS ARTESIANOS.—Observaciones sobre el de Passy. . . .	382
VARIEDADES.—Artículos sueltos de escaso interés. 31, 32, 156,	
157, 159, 384 y	463
VISITA DE S. M. Á LOS DISTRITOS MINEROS.	677



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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1862.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 7, cuarto entresuelo.