

BOLETIN

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente Cárls Besa		Vice-Presidente Cesáreo Aguirre
Director Honorario ALBERTO HERRMANN		
Andrada, Telésforo Avalos, Cárls G. Correas R., Ramon Chiapponi, Márcs Echeverría Blanco, Manuel	Elguin, Lorenzo Gallardo González, Manuel Gandarillas, Javier González, José Bruno Lecaros, José Luis	Lira, Alejandro Pinto, Joaquin N. Santa Cruz Joaquin Sundt, Lorenzo Tiraepgui, Maulen
Secretario ORLANDO GHIGLIOTTO SALAS		

Contribucion al estudio de la fundicion pirítica

La fundicion pirítica constituye un procedimiento metalúrgico especial en que los fenómenos producidos son independientes directamente de la voluntad del fundidor; éste debe aceptar los efectos resultantes de las condiciones en que coloca a los materiales que actúan en el procedimiento, sin poder variar caprichosamente las cantidades relativas de los diversos cuerpos que van a reaccionar. Estos hechos sorprendentes a primera vista, son, sin embargo, el efecto natural de las leyes que rigen los fenómenos químicos i quedan por consiguiente dentro del marco de sus consecuencias.

Los hornos de fundicion pirítica deben tener tambien una forma hasta cierto grado determinada por las mismas condiciones de la fundicion, i cuando el procedimiento se practica en hornos de otra forma, ésta es cambiada interiormente hasta adquirir la que satisface las condiciones que deben existir.

En la fundicion pirítica no se producen callos o chanchos de fierro a pesar de que las cargas que de este modo se funden llevan como un elemento principal el fierro en gran proporcion. En la fundicion semipirítica o comun (con cok) la formacion de esas concreciones de fierro se produce por el efecto reductor del cok i CO que en ciertas condiciones adquiere el horno. En el horno de fundicion pirítica, en que la cantidad de aire es relativamente mayor, la atmósfera no es en ningun caso reductora i la posibilidad de la formacion de sustancias reductoras queda eliminada. No consideramos el efecto posiblemente reductor que el cok que prácticamente se emplea en pequeña cantidad pudiera tener,

pues se admite que ese cok es quemado ántes de llegar al *focus* o zona en que tienen lugar las reacciones en el horno i su solo efecto es el de elevar un poco la temperatura a fin de facilitar sus reacciones al pasar por la zona de reacciones.

El horno de fundicion pirítica, como el convertidor, posee una *atmósfera neutra* i los gases desprendidos en ámbos aparatos son casi indiferentes, pues llevan solo una pequeña cantidad de oxígeno libre, siendo exentos de CO. El SO_2 que forma parte de estos gases no puede considerarse reductor; su posibilidad de trasformarse en SO_3 reduciendo otros cuerpos, es pequeña; tiene mas bien tendencia a ser oxidante, como lo prueba su trasformacion en S en contacto con el cok al cual oxida; pero la intensidad de esta última accion no es considerable i la reaccion es débilmente exotérmica.

La condicion preponderante de influencia en el horno de fundicion pirítica es la temperatura; fijada ella, quedan determinados los resultados que se producen i que se está obligado a aceptar. El metalurjista debe, pues, estudiar estos efectos con las diversas temperaturas i preferir la que mas económicamente le permita efectuar el proceso. En cada horno determinado, la temperatura es una funcion compleja, distinta de la cantidad de aire que entra por unidad de tiempo en la cual tienen principal influencia las pérdidas diversas de calor, cuyas magnitudes son peculiares a cada horno.

Los ejes producidos en el procedimiento no necesitan para formarse mas que el calor necesario para la fusion de los sulfuros de cobre i fierro de los minerales; las reacciones que estos sulfuros parcialmente experimentan tienen sobre los ejes la única influencia de disminuir en cierto grado su cantidad i por consiguiente de variar su lei en cobre, o relatividad de concentracion; la temperatura producida en el horno será en todo caso suficiente para permitir la fusion de los sulfuros i licuacion del eje que podrá ser eliminado en este estado. El grado de temperatura no tiene, pues, accion sobre el eje.

Las escorias, en cambio, producidas por la combinacion de la mayor parte de las sustancias minerales que entran al horno, experimentan notables variaciones en su composicion, dependientes del grado de temperatura, variaciones que permiten fijar la de los conjuntos o mezclas de minerales que son tratables por este método de fundicion. Observando los resultados obtenidos en los diversos establecimientos de fundicion pirítica, se puede decir que las condiciones del tratamiento son poco diversas entre sí i que por ahora no será posible ensanchar tanto como en la fundicion semipirítica, comun, los límites de composicion de las escorias i por consiguiente de composicion de las mezclas, quedando de este modo mucho mas restringida la aplicacion de este sistema de fundicion.

Las escorias procedentes de la fundicion pirítica tienen como compuestos esenciales la SiO_2 i el FeO que forman casi el 90% del total. El resto formado por óxidos térreos se agrega intencionadamente para mejorar las propiedades físicas a fin de que permitan una buena separacion del eje. La lei en SiO_2 fluctúa prácticamente entre 28 i 40%, acercándose mas al primer límite. Escorias bajas en sílice exigen mezclas de minerales pobres en ese compuesto,

i las escorias de mas alta lei se formarán con mezclas mas cuarzosas. El metalurjista deberá, pues, elejir la escoria mas económicamente formada entre los límites extremos, segun la composicion de los minerales de que disponga, i para tratar de producirlas como desee tendrá que recurrir a la graduacion de la temperatura dándoles la que necesitan.

La variacion de la temperatura producida en la fundicion es solo el efecto de la cantidad de calor emitida por unidad de tiempo. La temperatura aumenta proporcionalmente,—segun cierta lei compleja,—a la cantidad total de calorías desarrolladas, e inversamente al tiempo empleado en su produccion. El metalurjista puede obrar sobre el factor tiempo, variando la cantidad de aire, o sea del elemento comburente, que entra al horno por minuto, i de este modo puede graduar la temperatura segun sus conveniencias.

La variacion de la cantidad de aire que entra al horno por unidad de tiempo, produce tambien una variacion en la capacidad para los minerales que funde, siendo aquélla proporcional al volúmen de aire. El límite superior a que se puede llegar no se ha alcanzado. El límite inferior queda definido por la temperatura mínima necesaria para la produccion de la escoria mas fusible.

Las escorias, entre ciertos límites de composicion son tanto mas fusibles cuanto mas alta es su lei en sílice, o mas baja es en óxidos básicos. Así, por ejemplo, el bisilicato ferroso ($\text{SiO}_2 \text{ Fe}$), con 45,5 % de SiO_2 i 54,5 % de Fe O se funde a 1.110° C , miéntras que el sub silicato ($\text{SiO}_2 \text{ Fe}_4$), con 17,2 % de SiO_2 i 72,8 % de FeO se funde a 1.280° C . A una temperatura dada del horno, se producirá la escoria mas difícilmente fusible a esa temperatura, cumpliendo así con la lei de la termoquímica de que siempre se produce el compuesto que en su formacion requiere o desprende el mayor calor.

Si el metalurjista quiere fundir piriticamente minerales mui cuarzosos, a fin de gastar la menor cantidad posible de flujos, tratará de producir la escoria mas siliciosa posible. Una escoria mui ácida se produce a mas baja temperatura que una escoria básica, por consiguiente deberá mantener en el horno de fundicion piritica la menor temperatura a que se funde i fluya la escoria mas siliciosa; con ese fin efectuará una fundicion relativamente lenta, soplando poco aire hácia el horno. Resultará que de este modo la capacidad diaria del horno será comparativamente pequeña.

Si los minerales que el metalurjista tiene a mano son piritas cupríferas mui pobres en sílice, tratará de obtener escorias bajas en este compuesto, para evitar en lo posible el empleo de flujos cuarzosos. A fin de obtener escorias mui básicas, el horno de fundicion deberá mantenerse a una temperatura tan alta como sea conveniente, i con este objeto la cantidad de aire que deberá lanzarse a las toberas por unidad de tiempo será comparativamente grande, i resultará como consecuencia, ademas, que la capacidad del horno será mayor.

Es dudosa la posibilidad de poder obtener económicamente en los hornos de fundicion piritica escorias mui altas en sílice i que funden a baja temperatura, pues las escorias mui ácidas fluyen con cierta dificultad, i para darles la fluidez necesaria a una buena separacion del eje se debe elevar todavía la temperatura sobre su punto de fusion, i si se pretende hacer tal en un horno

de fundicion pirítica podrá no conseguirse ese objeto, sino que la formacion de concreciones de sílice i de escorias mas básicas (con ménos sílice), correspondientes a esa temperatura de fusion, aunque se agregue la cantidad necesaria de sílice para escorificar el exceso de óxido ferroso (producido por la combustion de una cantidad mayor de sulfuro de fierro con el fin de elevar mas la temperatura). La lei máxima de sílice en las escorias i por consiguiente estas mezclas de minerales ha estado talvez mui cerca de ser alcanzada prácticamente.

Las escorias básicas no presentan en cambio, esa dificultad i fluyen fácilmente a la temperatura de formacion, i como aun no se ha llegado a determinar el límite práctico superior de temperatura que es posible producir en el horno, i por consiguiente el límite inferior de sílice en las escorias, no se puede tampoco fijar por ahora el límite inferior de la cantidad de sílice que debe llevar una carga de minerales para la fundicion pirítica económica. Las escorias ménos ácidas obtenidas hasta hoi en la fundicion pirítica (28% SiO_2 i 72% de bases) están bastante distantes de escorias mas básicas prácticamente obtenidas (17% SiO_2 i 83% FeO). Sin embargo, estas escorias excesivamente básicas, que exigen una alta temperatura de fusion, presentan la dificultad de enfriarse rápidamente, ántes de separarse del eje en el ante-crisol del horno. El empleo de crisoles interiores podria ser una solucion del problema, pero existe otra, en mi opinion mui practicable, con diversas ventajas i que consiste en emplear un horno con tiro inferior, en que los gases salgan juntos con los productos de la fundicion i pasen al ante-crisol; éste tendrá una bóveda superior i semejará un pequeño reverbero, cuya temperatura será suficientemente elevada por el calor de los gases para mantener las escorias fluidas. Este sistema presenta ademas la ventaja de que la produccion de polvos se reduce notablemente, haciendo innecesario el empleo de cámaras para recuperarlos, i de que tratándose de fundicion pirítica en la forma de que nos ocupamos, la enorme cantidad i presion del viento tienen un efecto considerable sobre ese factor. (Hornos de este sistema han sido ideados por el señor don Gregorio Donoso, dueño de las minas i fundicion de El Volcan, Chile).

Los fenómenos producidos en la fundicion pirítica son idénticos a los de la conversion de los ejes de cobre i la formacion de las escorias en ámbos casos es reglada de igual modo; i los esperimentos hechos en convertidores sobre temperaturas de formacion de escorias son válidos para la fundicion pirítica; en ellos hemos comprobado que las escorias producidas son tanto mas básicas cuanto mayor es la temperatura en la operacion, i con ejes de igual lei en cobre se han obtenido escorias de composicion bastante diversa, segun la temperatura de la operacion. Trabajando los convertidores con alta presion o sea con el eje a alta temperatura, las escorias resultantes tenían la siguiente composicion: SiO_2 , 29,0%; FeO , 65,0%; Al_2O_3 , 3%. Cuando la operacion era mas lenta, la presion del viento i la temperatura del baño líquido eran menores, obtuvimos escorias mas ácidas: SiO_2 , 35,0%; FeO , 57,0%; Al_2O_3 , 3,5%.

El efecto del aire caliente en la fundicion pirítica es el de *disminuir* la temperatura del horno, en jeneral. Como el aire caliente está mas expandido

que el frio, el ventilador con el mismo trabajo lanzará igual volúmen de aire, pero menor cantidad en peso de aire caliente que de aire frio; corrientemente el calor llevado por el aire al horno resulta menor que el producido por la combustion del exceso de aire frio que comparativamente con el mismo trabajo del ventilador podría entrar. El aire caliente, produce, pues, en jeneral, menor temperatura i será útil en la produccion de escorias ácidas. Si para obtener esta clase de escorias, quisiese emplearse el aire frio, habria que introducir un volúmen menor.

F. A. SUNDT,
Ingeniero de Minas.



¿Deben pagar la contribucion de haberes los establecimientos mineros?

Se ha publicado el hecho de que algunas municipalidades del norte de la República cobran el impuesto de haberes inmuebles por los establecimientos de beneficio i construcciones anexas a la explotacion de las minas.

Considerando esta cuestion de interes para los mineros, publicamos las siguientes líneas, que contienen en la forma mas breve i concisa, la opinion que nos merece la consulta hecha sobre la legalidad de aquellos actos.

Para resolver si el cobro que hacen aquellas Municipalidades es legal o nó, es preciso distinguir dos casos: si los establecimientos de fundicion o beneficio i construcciones anexas están situados dentro de la pertenencia minera a la cual están destinados; o si son independientes de ella.

Si son independientes de toda pertenencia minera, la cuestion no ofrece duda de ninguna especie. En este caso quedan sujetos a las leyes comunes i rijen respecto de ellos las contribuciones que gravan la propiedad en jeneral, i en consecuencia, segun lo dispuesto en el art. 36 de la lei de 22 de diciembre de 1891, debe pagarse por estos bienes el impuesto de haberes a la respectiva Municipalidad.

Se encuentran comprendidos en este caso especialmente los establecimientos de metalurjia i fundicion que se limitan a comprar minerales para su aprovechamiento.

Si al contrario, dichos establecimientos o edificios están situados en la pertenencia minera a cuya explotacion están destinados, las Municipalidades no tienen derecho para cobrar por ellos la contribucion de haberes.

La lei separa espresamente la propiedad minera de la propiedad del terreno o fundo superficial, aunque ámbas estén en manos del mismo dueño, i dispone que aquélla debe sujetarse a las disposiciones del Código de Minería.

Como consecuencia de esta disposicion se considera la propiedad minera como una propiedad especial, que se rige por leyes que le son propias i sujetas a un réjimen de contribucion distinto del que grava la propiedad en jeneral.

Sabido es que la propiedad minera, escepcion hecha de la carbonífera i salitrera, está exenta del pago de la contribucion de haberes, pero que en cambio debe pagar una patente anual como condicion resolutoria de la concesion que hace el Estado para esplotar ciertas sustancias minerales.

Ahora bien, ¿qué suerte siguen para los efectos de las contribuciones los establecimientos i construcciones situados en la pertenencia minera? ¿Siguen la condicion del terreno o fundo superficial sobre el cual están edificados, o la de la propiedad minera a que pertenecen?

La cuestion se resuelve con la simple lectura del art. 11 del Código de Minería, que dispone que se reputan *inmuebles accesorios de la mina* las cosas u objetos destinados permanentemente a su esplotacion por el dueño, como las *construcciones*, máquinas, etc.

Considerando la lei a estos establecimientos i edificios como inmuebles accesorios de la mina, forman en consecuencia parte integrante de ella, i siguen la condicion de la propiedad minera con todas sus particularidades, ventajas i circunstancias legales.

Si las minas no deben la contribucion de haberes, tampoco la deben los establecimientos anexos i que se reputan inmuebles accesorios de ella, i es ilegal por consiguiente el cobro que hacen o pretenden hacer las Municipalidades a que nos referimos al principio.

Hai fallos de los Tribunales que declaran que la propiedad minera no está sujeta al impuesto de haberes; i así lo establecen, entre otras, las sentencias de 11 de enero de 1895 i 7 de julio de 1897, que registra la *Gaceta de los Tribunales*.

J. D. L.



Las potasas de Upeo (Curicó)

I

El portentoso desarrollo operado en las ciencias exactas i sus aplicaciones en todos los órdenes de la actividad humana, ha traído por consecuencia que nuestra ajitada época moderna haya acelerado su marcha, al extremo de encontrarse hoy empeñada en vertiginosa carrera, envolviéndonos en su torbellino, para arrastrarnos violentamente consigo o para derribar al que tuviere la loca pretension de permanecer inmóvil. I así se hace día a día mas difícil dominar por entero un ramo dado del saber, sobre todo tratándose de sus aplicaciones. El siglo de las luces, es a la vez el de las especialidades: el enciclopedismo ha pasado a la historia.

No se concibe la existencia de naturalezas en tan alto grado privilegiadas que con ellas no rija lo antedicho.

Sin embargo, en la vida encontramos a menudo individuos que parecen constituir la escepcion a esa regla jeneral.

No hai tema que ellos no dominen, no hai asunto de interes científico, literario o económico que no dilucidan con el mismo grado de suficiencia i erudicion. Para estos seres escepcionales parece que no fueran las sábias máximas de Pascal, cuando escribia: «Demasiado ruido nos ensordece, demasiada « distancia i mucha proximidad impiden la vista; mucha estension i mucho « laconismo oscurecen el discurso; muchos i mui pocos conocimientos embru- « tecen (abêtissent).....»

«Estamos siempre—dice tambien Pascal—en un medio mui vasto, siempre « inciertos i como flotando entre la ignorancia i la sabiduría..... Ardemos en el « deseo de profundizarlo todo i a cada paso intentamos levantar una torre que « se eleve hasta lo infinito..... Pero todo nuestro edificio se viene abajo cuando « menos se piensa i la tierra se abre hasta los abismos».....»

Estas reminiscencias me traia la lectura de un artículo que aparece en el núm. 134 del Boletin de la Sociedad Nacional de Minería, que acaba de llegar a mis manos, artículo que firma el señor Miguel R. Machado, profesor de Jeolojía de la Escuela Agrícola.

Este artículo titulado «Las Potasas de Upeo.—Curicó» va dirigido de preferencia al profesor de mineralojía i jeolojía de la Universidad de Chile, i como nobleza obliga, me veo en la necesidad de contestarlo, lo que trataré de hacer en este artículo, invirtiendo el sistema que el señor Machado ha seguido en el suyo, es decir, me ocuparé mas de las potasas de Upeo que de la persona del articulista.

El señor Machado debe sufrir, sin duda, como consecuencia obligada de la labor intelectual a que se encuentra consagrado, ciertos mareos que le hacen perder a ratos la concepcion clara de la mision misma del hombre de ciencia i olvidar los deberes que esta mision trae consigo.

No otra cosa debo concluir del hecho de imaginarse que si yo hubiese leído un artículo de diario del cual copia un acápite, yo no habria publicado ni en *El Ferrocarril* del 17 de febrero, ni en el Boletin núm. 131 de la Sociedad Nacional de Minería, mi trabajo «*Esplicacion de la presencia de sal potásica en la meseta de Upeo*».

Mision del hombre de ciencias es observar, investigar, deducir; su deber no dejarse desorientar ni desviar por ningun poder humano del camino que lo ha de llevar al descubrimiento de la verdad; no temer ni a los dardos envenenados que le sean lanzados en su trayecto, ni a los petardos cargados de díceres i especies varias, que estallen en su derredor; sostener con entereza las conclusiones a que haya arribado, hasta que lo contrario le sea probado, i llegado este último caso, confesar con franqueza su error. Solo la vanidad i el orgullo, que olvidan que es humano errar, verian en ello algo humillante o vergonzoso; calificativos que merecerian sí actos de pusilanimidad o cobardía manifestados ante los obstáculos encontrados en la via,—a veces tan escabrosa—de la investigacion. En mérito de tales consideraciones, he publicado mi trabajo, que ha criticado el profesor de la Escuela Agrícola.

II

En su artículo el señor Machado se da el placer de desfigurar algunos acá-pites del referido trabajo mio, mantenido estrictamente en el terreno científico.

El señor Machado ha creído conveniente sacarlo de este terreno; pues, sin duda con el objeto de reforzar sus argumentaciones, ha llamado en su auxilio versiones circulantes sobre el asunto en cuestion. Quiere a toda costa romper una lanza jeológica conmigo, i dice: «*Por los anteriores párrafos se ve que, tanto el profesor de jeología de nuestra Universidad Nacional, como los demas ingenie-ros, profesores i químicos fueron victimas de un premeditado engaño*».

Esto de suponer engaños cuando algo no se logra explicar fácilmente, es bien cómodo.

Recuerda un tanto el raciocinio de nuestros ilustres antepasados de la edad media, que en idéntico caso admitian la existencia de brujerías, hechicerías. I ellos no entendian de bromas a este respecto, pues,—como quien en nuestros dias quema un «Judas»,—solian quemar vivo por brujo o hechicero al que tu-viese la peregrina ocurrencia de emitir acerca del orjén de las cosas otras opiniones que las que existian codificadas sobre la materia.

No me he apartado, ni me apartaré de la senda de la investigacion científica, que conduce derecho hácia la luz, para penetrar a un campo tenebroso i oscuro, envuelto por aquella deusa nube de díceres i especies contradictorias, que se cierne sobre toda empresa de importancia en proyecto o en vía de ejecucion.

Si, sin embargo, se juzgara de interes conocer mi humilde opinion sobre este punto, diria: en caso de haberse comprobado engaños en alguno de los numerosos terrenos en que se suponía la presencia de sal potásica en Upeo, lo lójico sería no jeneralizar i condenarlo todo. Copiaré tambien los siguientes párrafos de una comunicacion mia, que se refiere a los terrenos que pertenecian a la Sociedad Sales Potásicas de Upeo:

.....«O bien algun jenio especulador ha introducido esta sal en los piques? Se trata de 36 piques que tenian en la época en que yo saqué las muestras, al rededor de 4 a 5 metros. Para proceder a la *falsificacion* de ellos con medianas probabilidades de éxito, se habria requerido la adquisicion i el transporte de muchos quintales de cloruro de potasio *puro*; sustancia bien cara i difícil de encontrar en grandes cantidades por no tener aplicaciones. El cloruro de potasio *comercial* (de 80° próximamente) para abonos no habia podido servir para el objeto deseado, puesto que la sal estraída de los terrenos fué siempre cloruro potásico casi puro, como Ud. sabe».

«Para no ser descubierta ya a simple vista la introduccion de la sal, solo podria haberse hecho: 1) o bien bañando repetidas veces las paredes i fondo de los piques con la disolucion salina; o 2) labrándose en torno de las boca-minas hoyos para ser rellenos de la sal sólida, tapándolos en seguida i regándolos con bastante agua. Por el primer procedimiento se habria conseguido, cuando

mas, hacer penetrar la sal unos pocos centímetros, por tratarse de paredes arcillosas, por consiguiente poco permeables. El segundo procedimiento habria indudablemente surtido efecto en invierno i estando la tierra pasada de humedad. Pero, como se estaba en pleno verano, el resultado habria sido: a) la aparicion de costras i efflorescencias cristalinas, tanto en la superficie como en la parte superior del pique; o b) la aparicion de manchas de humedad: ámbas cosas habrian llamado inmediatamente la atencion.

«Para todo esto se habria requerido, ademas, el concurso de varios operarios, animales de trasporte, i varios dias de trabajo. Una faena estraña, establecida dentro de la faena de la sociedad, a la vista de sus operarios, sin que el encargado de los trabajos se hubiera apercebido de ello!

..... dí cuenta del resultado de los 36 pozos, con muestras recojidas personalmente, *haciendo hoyar* a mi vista en diferentes partes las paredes i fondo de los piques, evitando sacarlas de la parte superior... etc.»

Terminaré llamando la atencion sobre el hecho curioso, que en una comunicacion mia de la cual copia el señor Machado un párrafo, aparezca yo diciendolo lo siguiente:

«Supera (el cloruro potásico estraído de Upeo) en 20% a la lei del producto « europeo, que se entrega directamente a la agricultura, o sea trasformado « mediante el salitre chileno en salitre potásico»; miéntras lo que he dicho, es «que se entrega directamente a la agricultura; o que es trasformado mediante el salitre chileno en salitre potásico» (se entiende para la fabricacion de la pólvora).

Trasformar mediante el salitre chileno el cloruro potásico en salitre potásico para los usos de la agricultura,—que ante todo necesita *abonos baratos*— es el colmo de un despropósito económico!

III

En su artículo «*Las Potasas de Upeo*», el señor Machado considera la ceniza volcánica existente *sobre* la meseta, idéntica a la que se encuentra en gran número de localidades en Chile; por consiguiente cuaternaria, i procedente «*de algun volcan que puede estar a 5 o 50 leguas de la meseta*». Como hai revuelto con esa ceniza superficial gran número de bombas de todas dimensiones, es exajerar mucho al hablar de 50 leguas; pues suponiéndose lanzadas esas bombas con la formidable fuerza de proyeccion observada en el Cotopaxi, ese volcan nunca podria buscarse mas allá de 9 millas en torno de la meseta. I seria interesante saber *dónde* existe ese volcan próximo a la meseta.

Trata enseguida de cosas conocidas, i por cierto mui interesantes, pero que no se relacionan con lo que digo yo en mi artículo. En éste (véase Boletín núm. 131 pág. 4) solo me atrevo a *afirmar*, que la meseta es una cubierta volcánica; creo *mui probable* que se trate de un tronco volcánico. Sin duda no habré alcanzado a reunir *todas* las pruebas que consideraba necesarias para poder afirmar esto último tambien. El señor Machado dice al respecto: «si se hubiese hablado de la existencia de corridas de lavas, de obsidianas, de rocas fundidas i muchas

otras manifestaciones, nadie habria puesto en duda esto», olvidándose que no todos los volcanes presentan corridas de lavas i obsidianas.

El hecho de existir ceniza i arena *debajo* del conglomerado, (Boletín 131, páj. 5), i bombas i ceniza a cierta profundidad *dentro* del conglomerado (páj. 6), prueba que nada tienen que ver aquí los trasportes eólicos, recordados por el señor Machado. I el ridículo en que ha pretendido envolverme sacando de mi descripción la consecuencia que *los dos tercios de Chile se encuentran dentro del cráter de un gran volcan*, no cae sobre mi persona, sin duda.

A propósito de las dificultades que se me presentaron en la investigación digo: «4) Para terminar, se ha introducido inopinadamente un factor que hace inseguro todo cálculo: ¿El terremoto de agosto, habrá producido perturbaciones en el régimen de las aguas que acarrear las sales hasta la superficie, i en *qué* sentido pudo haberlas afectado? Mui justificada me parece esta pregunta, toda vez que son bien conocidos i esplicables los cambios—jeneralmente pasajeros, a veces permanentes—que suelen producir estos fenómenos sísmicos, si son de intensidad, tanto en el régimen de las aguas que circulan cerca de la superficie como en el de las aguas minerales.»

I en la páj. 11 (del Boletín núm. 131) digo: «la causa de no haber vuelto a aparecer éstas (las eflorescencias o impregnaciones salinas) acaso habrá que buscarla aquí, i *nó en efectos del terremoto*».

Pero, si yo estoi en dudas a este respecto, en cambio el señor Machado sabe positivamente que el terremoto ninguna influencia ha ejercido. I con esto podremos darnos por satisfechos.

De una serie de observaciones, que solo valen *en conjunto*, me desconecta la que mejor le ha parecido para comentarla a su gusto; aquella que se refiere a la humedad de las labores (páj. 9 del Boletín núm. 131).

Tambien cree que no me he trasladado a ver el farellon de mas de 40 metros que hácia el oriente cae al rio Upeo, cuando es precisamente en su proximidad donde (como lo digo hácia el fin al de la páj. 5 del Boletín núm. 131), el canal del regadío atraviesa la ceniza inferior; i cuando yo mismo digo (principios de la misma páj. 5) que el conglomerado tiene en esa parte mas de 100 de potencial.

En la última frase de su artículo, el señor Machado hace mencion de una *destrucción de los principios fundamentales de la jeolojía*. Es precisamente él quien se encarga de esta obra de demolición, al sostener que el conglomerado (de cual digo en páj. 6: es solo en partes compacto, es en jeneral permeable etc.) «*es completamente impermeable, es mas que el vidrio*», puesto que rocas a este estremo impermeables no existen; aun las mas compactas contienen en partes grietecillas i grietas, a través de las cuales las aguas toman su laberíntico camino.

Consúltese cualquier tratado de jeolojía al respecto.—I de todo esto sacamos una consecuencia práctica de poco monto: en las partes donde el conglomerado es mas compacto i potente *no* podrán llegar aguas a la superficie.

Finalmente, la respuesta a la pregunta ¿«*Como nos explicará el profesor de jeolojía de la Universidad de Chile el que los rios i esteros que corren en torno o*

sobre la meseta de Upeo llevan sus aguas de un color opalino, sin tener nada en suspensión?», es sencilla: Como el señor Machado visitó Upeo a fines de junio, después de los primeros grandes aguaceros de invierno, mal podrían las aguas de escurrimiento haber contenido sales, i por eso las vió opalinas, debido a la arcilla coloidal. Lamento no haber alcanzado a llegar a resultados concluyentes en mis observaciones al respecto; pero diré que pueden verse las vertientes i las aguas que recorren la meseta, según su procedencia i la estación del año, turbias, opalinas i enteramente *claras*.

El informe del señor Machado se encuentra condensado en esta última frase: «para una persona que sabe algo de jeología, con solo ver la roca puede asegurar de que las tierras derivadas de ella no contienen ningun compuesto potásico, puesto que los minerales que la forman no lo tienen».

Saquemos de aquí una consecuencia: estamos en la zona de Stassfurt: por el hecho de no encontrar compuestos potásicos en las rocas, no puede haber ahí sal potásica!

Si en mi trabajo (páj. 8 del Boletín núm. 131) he dado a conocer todos los orígenes posibles de la sal potásica, al terminarlo también doi a conocer *todo* lo que, dadas las manifestaciones que han llegado a la superficie, es permitido esperar exista debajo de la meseta.

Por tratarse de una cubierta volcánica, es temerario pretender saber lo que ella cubre, aun disponiéndose del mas completo conocimiento jeológico de los alrededores, aunque existiese la carta jeológica mas exacta i mas detallada de toda la rejion.

Bajo la gran cubierta volcánica pliocena (terciaria) que existe en el norte de California i se estiende al Oregon, se encontraron lechos de antiguos rios altamente auríferos (fiebre de Oro del California allá por los años 50 i 60 de siglo pasado).

I como si esta sorpresa no fuese bastante, se encontraron en sus arenas útiles i restos fragmentarios del hombre de aquellas remotas edades; así a 40 metros verticales en la mina «Bald Hills», el famoso fragmento del cráneo, i de otros huesos,—descrito por Whitney.

La verdad es que de Upeo mucho se habló; pero nada alcanzó a probarse.

JULIO SCHNEIDER,

Profesor de Mineralojía i de Jeología
de la Universidad de Chile.



Estimacion de un fundente piritoso, con azufre i fierro en las fundiciones de minerales de cobre.

(Continuacion)

En el número anterior le decia al Jereute de las Fundiciones Unidas de Cabildo que no era conveniente elevar la lei del mineral que se concentra por la pérdida que se sufre en los relaves, ordinariamente de 20% a 30% del mineral que se trata de apartar. En muchos casos la concentracion se hace de 2 a 3 de mineral por uno de concentrado. Veamos lo que pasa en la instalacion de concentracion de la Anaconda con una capacidad para tratar como 10,000 toneladas de minerales diariamente. Los minerales sometidos al tratamiento de concentracion tienen mas o ménos:

Sílice	58 %
Fierro	16 „
Azufre	17 „
Cobre	4 „

Los minerales ántes de pasar a los hornos de manga son sometidos a la concentracion, de lo cual resultan concentrados gruesos i finos. En el concentrado grueso la sílice se reduce de 58% a 30%, casi la mitad, el fierro de 16% sube a 28%, el azufre de 17% a 29% i el cobre de 4% a 8%.

Los concentrados finos provenientes de las cribas, tienen

Sílice	26 %
Fierro	31 „
Azufre	34 „
Cobre	8 „

Los relaves se botan i contienen

Sílice	90 %
Fierro	3 „
Azufre	3 „
Cobre	0,8 „

Los concentrados i relaves finos que provienen de las mesas Wilfley constan:

Concentrado Wilfley		Relaves Wilfley	
Sílice	42 %	.....	92 %
Fierro	22 „	.....	2 „
Azufre	24 „	.....	3 „
Cobre	10 „	.....	0,8 „

De lo cual resulta que la concentracion en cobre en las cribas es de 4 a 8, i en las mesas Wilfley es de 4 a 10. La pérdida en los relaves es de 20% del cobre contenido puesto que los relaves dan 0,8%. Mientras que las escorias en la fundicion, dan 0,2% a 0,25%. Se ve, pues, que la pérdida en concentracion es de 3 a 4 veces mayor que en la de la fundicion.

Por esta razon decia en el número anterior que seria anti-económico llegar a una gran lei en la concentracion. Se ha notado en jeneral que mientras mayor sea la lei del concentrado mayor es la pérdida en los relaves. Sabiendo la pérdida que se experimenta en la concentracion de los minerales de la Anaconda, se hace, sin embargo, por reducir la enorme cantidad de sílice contenida en el mineral, que de otra manera por ahora seria anti-económico el tratamiento en los hornos de manga. Esta enorme pérdida de cobre en la concentracion, comparativamente con la pérdida que se experimenta en la fundicion, seria evitada, si la Compañía Anaconda pudiera convenientemente disponer de un fundente piritoso i aumentarlo en las mezclas para la fundicion.

En la primera parte de este artículo se han dado tambien a conocer las grandes ventajas que resulta de la fundicion con una proporcion o mezcla conveniente de piritita por el calor que ésta desarrolla dentro del horno de manga en la fundicion de minerales crudos por la combustion tanto del azufre como del fierro, i por consiguiente del ahorro que se hace del combustible, que de otra manera habria que consumir, i se ha citado el caso de la fundicion de Tennessee que consume ménos de 3% de combustible sobre la carga fundida, —minerales i fundentes.

La Anaconda produjo el año 1906, la cantidad de 95.997,440 libras de cobre i como la lei media de los minerales es de 4% i se pierde 20% en la concentracion, se desprende que el cobre producido proviene de una cantidad de minerales como de 1,500.000 toneladas i la cantidad de cobre perdido en los relaves representa a lo ménos la cuarta parte del cobre producido, es decir, 23,999,360 libras de cobre metálico; todavia al fundir los relaves hai una pérdida que varia de 4 a 5 décimos, pero como la cantidad fundida representa el 50% del mineral concentrado, a los ocho décimos que se pierde en la concentracion, habria que agregarle la mitad de la pérdida en las escorias, digamos, dos décimos, de manera que la pérdida total seria una unidad de las del por ciento de las que tiene el mineral que siendo 4% llegaria a ser 1%, quedando 3%, lo que representa una pérdida del 25% del cobre contenido.

Con lo ya dicho se ve claramente la gran cantidad de cobre que ahorraria la Anaconda, si pudiera disponer de una cantidad conveniente de piritas para hacer buenas mezclas en las cargas para la fundicion.

No estará de mas, como ejemplo de ilustracion a los fundidores, dar a conocer las esperiencias de prueba que se hicieron en la Compañía de Tennessee ántes de adoptar la fundicion de minerales crudos con exclusion de la de minerales calcinados, o sean minerales en que casi la totalidad del azufre i del fierro se han oxidado.

Copio mas abajo, traducido del libro «Pyrite Smelting» pág. 78 publicado por el señor T. A. Rickard, editor del «Engineering & Mining Journal» de Nueva

York, algunas líneas de la colaboración del señor William A. Heywood, de la Tennessee.

Estas experiencias son como sigue:

	N.º 1	N.º 2	N.º 3	N.º 4	N.º 5
Toneladas mineral fundidas por día...	401	228	267	276	468
Toneladas cuarzo fundido por día...	50	19	22	23	39
Toneladas de otros materiales por día	74	...	...	...	...
Carga total por día..	525	247	289	299	507
Toneladas coke usadas por día.....	56	5.7	6.7	6.9	11.7
Por ciento del coke sobre la carga.....	10.3	2.3	2.3	2.3	2.3
Por ciento del coke sobre mineral fundido	13.9	2.5	2.5	2.5	2.5
Por ciento de cobre en el eje producido.....	40.0	7.7	11.0	8.4	8.1
Por ciento de insoluble en la escoria.....	0.43	0.14	0.11	0.12	0.11
Por ciento de FeO en la escoria.....	51.0	37.2	40.6	40.0	41.0
Pies cúbicos aire libre por minuto...	16,800	14,400	16,800	19,200	22,080
Altura de carga sobre las toberas en pies	11	6.5	6.5	6.5	6.5

Estas experiencias hechas por el señor Heywood a la vez que probaban la eficacia de fundir minerales crudos, sin calcinación previa, las hizo también teniendo en vista que era innecesario calentar el aire que introducía a los hornos, fundió con aire frío y el resultado es el que dan las cifras de más arriba.

El experimento número 1, es una marcha media diaria de seis meses fundiendo minerales calcinados en pilas, con cuarzo, escoria de convertidor, y un poco de eje comprado. Los números 2, 3, 4 y 5 son marchas experimentales con minerales crudos con cuarzo y 2.5% de coke. Por el cuadro anterior se ve que la fundición de mineral calcinado requería 10.3% de coke mientras que la fundición con minerales crudos se efectuaba solo con el 2.3% de coke. Con pruebas tan concluyentes la Compañía de Tennessee no calcinó más sus minerales, y

dió conclusion al stock que tenia de minerales calcinados para seguir fundiendo los minerales crudos, es decir, sin calcinar. Tuvo por consiguiente que dejar a un lado las muy bien arregladas instalaciones para la calcinacion de los minerales, i deshacerlas como inútiles. Se ve, pues, que valia la pena dejar de calcinar los minerales, i fundirlos crudos cuando habia un ahorro de 8% sobre el gasto del coke. Aparentemente tiene lugar una objecion, la lei baja del eje producido en la fundicion de minerales crudos, que en término medio es de 8.8% o sea una concentracion del cobre contenido en cuatro de mineral en uno de eje.

Las noticias de la esperimentacion contenida en el cuadro anterior de cifras fueron comunicadas al editor del «Engineering and Mining Journal» en enero de 1904; el mismo señor Heywood con fecha de julio 28 de ese mismo año comunicaba que seguia mejorando el procedimiento de fundicion de minerales crudos, i que habrá llegado a producir en sus últimas campañas eje de 12 a 16 por ciento de cobre, con una escoria que contenia 40% insoluble, 40% de FeO i 0.15% de cobre. Con ejes de 12 a 16% de cobre proveniente de minerales que nunca alcanzan a tener 2½% de cobre, la fundicion primera de los minerales da un eje en que el cobre de 5 a 6 de mineral se concentra en uno de eje.

Veamos ahora el combustible que requiere la fundicion de repaso, o sea de concentracion de ejes de primera fundicion a un eje de lei conveniente para la conversion. Esta fundicion se hace tambien con ahorro de combustible por la cantidad de fierro i azufre que contienen.

El señor J. Parke Channing, Presidente de la Tennessee da a conocer en «Pyrite Smelting» pág. 258, la composicion de estos ejes.

Eje de 1.ª fundicion		Eje de repaso	
Cobre.....	11.9 %	.....	42.8 %
Azufre.....	25.6 „	.....	24.6 „
Fierro.....	54.0 „	.....	29.2 „
Zinc.....	1.7 „	.....	1.0 „

Se han hecho varios esperimentos en la Tennessee para determinar el mejor procedimiento para hacer la fundicion de repaso, i son interesantes los datos suministrados por el señor Channing a saber:

Fundiciones típicas de repaso

	Dici. 9-15 1904	Dic. 16-22 1904	Enero 2-8 1905
	Toneladas	Toneladas	Toneladas
Mineral crudo de pirita.....	.....	.....	279
Escoria de convertidor.....	130	210	162
Escorias de hornos de manga...	.....	.....	320
Cuarzo, flujo.....	562	527	307
Ejes comprados de 45% .....	.....	.....	252
Primer eje de 10 a 12%	1,296	1,285	808
TOTAL	1,988	2,022	2,118

	Toneladas	Toneladas	Toneladas
Coke consumido	89	71	151
Por ciento del coke	4.5	3.5	7.1

Análisis de escorias:

Cobre	1.01 %	1.03 %	0.65 %
Oxido de fierro. 58.60 ,,	58.40 ,,	54.20 ,,	
Sílice..... 39.90 ,,	34.20 ,,	38.80 ,,	

Eje producido:

Lei en cobre.....	48.2 %	52.5 %	44.2 %
-------------------	--------	--------	--------

De estas esperiencias resulta que se ha adoptado la última por motivo de la menor pérdida de cobre en la escoria, los 4 décimos ménos equivalen a disminuir la pérdida en 9 libras de cobre por tonelada de mineral fundido en la operacion de repaso.

Ahora, por lo que corresponde al gasto de combustible para llegar a tener eje de lei para el convertidor, se ve que la fundicion de repaso en la tercera prueba es de 7.1 i como la fundicion de este eje proviene de la concentracion de cobre contenido en 5 de mineral, resulta que haciendo el cálculo del gasto de coke para ámbas operaciones, el consumo total de coke es de de 3.7 %.

JOSÉ BRUNO GONZÁLEZ J,
Ingeniero de Minas.

(Continuará).



Electrometalurgia i hornos eléctricos

SUS VENTAJAS EN MÉJICO

(Continuacion)

COMPARACION ENTRE LOS VARIOS HORNOS DE REDUCCION

Teniendo presente lo que hemos dicho sobre estos hornos, describiéndolos, podemos alejar desde luego los hornos Stassano i Ruthenburg. No quedan, pues, en presencia sino los hornos: Heroult, Keller, Harmet, Conley, Gin i Louvrier Louis.

El horno de reduccion Heroult es sencillo i de manipulacion fácil. Pero su disposicion no permite darle grandes dimensiones; no puede utilizar un voltaje que pase de 50 o 60 volts; por fin, su suelo, siendo de carbon, tiene el defecto capital de saturar de carbon el producto obtenido, de manera que no se puede fabricar con el horno Heroult mas que un fierro colado saturado de carbon.

El segundo modelo del horno Keller (no hablaremos del otro, porque ya ha sido abandonado) es tambien sencillo i de manipulacion fácil. Puede beneficiar, en el mismo tiempo, una cantidad de minerales doble de la que se puede tratar en el horno Heroult; ademas, puede utilizar una tension de 100 a 120 volts. Tiene, por consiguiente, muchas ventajas sobre el horno Heroult. Pero tambien tiene el defecto mui grande de no poder producir mas que fierros colados saturados de carbon.

El horno Harmet no puede permitir las proporciones necesarias del mineral por beneficiar i del carbon reductor, porque las dos materias son calentadas por separado. El sistema es complicado i de difícil manipulacion i regulacion. Es un procedimiento completamente teórico, el cual jamas ha funcionado i que ademas no ha sido realizado mas que sobre el papel.

El horno Conley tiene la ventaja de ser sencillo i de manipulacion fácil. Pero no puede tampoco ser construido de grandes dimensiones ni utilizar una tension normal. Ademas, su modo de calefaccion no es racional, porque la propagacion del calor se hace de la periferia al centro; son, pues, las paredes del horno las que tienen la temperatura mas elevada; por consiguiente, hai pérdidas considerables del calor por radiacion i ademas deterioracion rápida de las paredes del horno, lo que constituye una fuente de muchos gastos de reparaciones i un peligro de ruptura del mismo horno.

El horno Gin puede ser construido de grandes dimensiones. Pero es bastante complicado; ademas, las paredes refractarias de los canales se destruyen rápidamente, lo que modifica continuamente el régimen eléctrico del horno i ocasiona una dificultad de regulacion mui grande i hasta una imposibilidad de funcionamiento: los hornos Gin de ensaye han sido puestos fuera de servicio, despues de algunos dias de funcionamiento.

Ademas, la circulacion de agua fria en el interior de las conexiones de acero ocasiona una pérdida de calor continua i constituye tambien una fuente constante de peligros. En efecto, si en un momento cualquiera, sea por causas de deterioro, sea porque se pára la circulacion del agua, acontece una huida del metal líquido en el agua, el horno hace explosion.

Este accidente le ha sucedido en 1904 en La Paz, a un horno Heroult en en que se habia reemplazado el suelo del carbon por un suelo metálico con enfriamiento con circulacion de agua.

Por fin, el horno Louvrier Louis es sencillo i de manipulacion fácil. Pude ser construido de grandes dimensiones, lo que reduce mucho los gastos de mano de obra; permite el empleo del voltaje ordinario de 120 volts, del cual resulta una gran economía de los gastos de instalacion: 1.º por hacer absolutamente homogéneas las instalaciones eléctricas de luz, de fuerza i de los hornos; 2.º por reducir la seccion de los conductores de cobre empleados. Ademas, el empleo de esta tension permite, reduciendo la intensidad de la corriente, aumentar el factor de potencia i, por consiguiente, el rendimiento de los jeneradores eléctricos utilizados.

Por otra parte, la capa del mineral beneficiado, siendo de gran espesor en este horno, se obtiene una calefaccion progresiva de la carga, una buena utili-

zacion del calor i, por consiguiente, un gran rendimiento. La utilizacion de los gases de reduccion, para la disecacion i el calentamiento de la carga, permite tambien realizar una notable economia en el consumo de enerjía eléctrica. Ademas, siendo los gases de reduccion, aspirados ántes de su salida del horno, el orificio superior de éste queda siempre a baja temperatura i los electrodos no son quemados en el exterior del horno como sucede en los otros aparatos.

Por otra parte, como el metal fundido se derrama en el fondo del horno sin quedar en contacto con los electrodos, éstos se gastan mui poco i se puede obtener fácilmente un consumo de electrodos que no pasa de \$ 1 por tonelada de fierro colado fabricada.

Por último, el suelo del horno Louvrier Louis, por ser de materias refractarias, queda sin ninguna influencia sobre la composicion del metal. La reduccion del mineral, se hace, pues, exactamente de la manera prevista i el metal que se reune en el depósito intermediario en donde está completamente resguardado de las materias estrañas; es, por consiguiente, colado tal como la reaccion química lo ha producido.

Se puede, pues, obtener directamente en el horno Louvrier Louis, nó un fierro colado saturado de carbon, pero si se quiere, un fierro aceroso, pudiendo ser estirado desde luego para la fabricacion de los rieles ordinarios o de otros productos similares.

VENTAJAS DEL HORNO ELÉCTRICO SOBRE EL ALTO HORNO

Evidentemente, una parte de las ventajas del horno eléctrico es la consecuencia de la superioridad del calor eléctrico sobre el calor del carbon.

Las otras ventajas proceden de la propia construccion del horno eléctrico.

Las ventajas del horno eléctrico sobre el alto horno son numerosas. Podemos resumirlas como sigue:

1. La fuente del calor, siendo químicamente neutral, no cede al metal ninguna de las impurezas (azufre, fósforo, arsénico, etc.) siempre contenidas en mayor o menor cantidad en el coke empleado por el procedimiento ordinario. Ademas, por la determinacion de la proporcion química de la mezcla por tratar en el horno, se puede obtener un producto determinado i constante porque las reacciones químicas no son alteradas como en el alto horno por la naturaleza del combustible, el grado de combustion del coke, la presion i el estado higrométrico del aire inyectado, etc.

2. La propagacion del calor se hace en el horno eléctrico, del centro a la periferia, lo que es racional, de manera de obtener en el centro del horno una temperatura mas elevada que sobre las paredes en donde la temperatura es limitada por el calor de fusion de las materias refractarias.

En el alto horno, la temperatura mas fuerte se encuentra cerca de las toberas de insuflacion del aire, por consiguiente, sobre las paredes; es imposible pues, obtener en el interior del alto horno una temperatura superior a la que pueden sostener los ladrillos refractarios empleados. Como quiera que los productos obtenidos en la reduccion son tanto mejores, segun que la temperatura

es mas elevada, los fierros colados fabricados en el horno eléctrico serán de mejor calidad que los obtenidos en el alto horno. En efecto, la mui alta temperatura permite reducir completamente la sílice i los óxidos de manganeso, de manera que el fierro colado eléctrico contiene, si se quiere, todo el silicio i el manganeso del mineral, miéntras que, en el alto horno, la mayor parte, si no todas estas sustancias, pasan en las escorias.

3. La consecuencia de las ventajas ya citadas, es evidentemente la obtencion en el horno eléctrico de un fierro colado de un valor comercial mas elevado.

4. Con motivo de la mejor propagacion del calor, las pérdidas de calor por radiacion, así como los gastos de composturas de las paredes, son menores en el horno eléctrico.

5. La regulacion i la manipulacion del horno eléctrico son mas sencillas y más fáciles que las del alto horno.

6. La elasticidad de produccion del horno eléctrico es mucho mas grande que la del alto horno, porque un horno eléctrico puede, si es necesario, utilizar sin inconvenientes, durante varias horas, una potencia doble de la normal para la que ha sido calculado.

7. La supresion completa de las máquinas para soplar i de sus toberas, cuya instalacion i mantencion cuestan caro.

8. La supresion completa de las solidificaciones de las escorias al interior del horno, accidentes que, en un alto horno, pueden motivar su parada i algunas veces, hasta su destruccion.

9. La reduccion del costo de la mano de obra:

(a) Por razon de la posibilidad de tratar el mineral aun en gruesos pedazos i mal mezclado con el fundente.

(b) Con motivo de la menor cantidad de coke empleado.

10. La posibilidad de utilizar el carbon de leña o coke de turba como reductor, en lugar del coke ordinario, muchas veces mui caro.

Pero el horno eléctrico tiene el inconveniente de no poder dar coladas tan importantes como el alto horno; sin embargo, se puede con facilidad remediar este defecto, efectuando las coladas de una batería de hornos eléctricos, en una misma cuba. Cuando se quiere colar el metal en barras, las coladas menores del horno eléctrico son mas bien una ventaja que un inconveniente.

Para terminar la comparacion entre el horno eléctrico i el alto horno, agregamos que los gastos de instalacion, del horno eléctrico, con sus trasformadores eléctricos, son menores, i que, para la misma produccion de metal i por consiguiente, para un mayor número de hornos eléctricos, los gastos de mano de obra i de conservacion, no son mas elevados con los últimos hornos eléctricos descritos que con los mas grandes i mas perfeccionados altos hornos.

La adopcion de los hornos eléctricos debe, pues, ser completamente rejida por los precios comparativos del cok i de la enerjía eléctrica. En caso de costos de fabricacion iguales por los dos procedimientos, siempre se debe dar la preferencia al horno eléctrico porque suministra un metal de mejor calidad i de valor comercial mas grande.

Antes de acabar esta comparacion, daremos las conclusiones formuladas por la comision enviada en 1904, por el Gobierno Canadense, a Europa, para estudiar los diferentes procedimientos electro-térmicos usados para la reduccion de los minerales de fierro i la fabricacion del acero.

Los principales miembros de esta comision fueron los señores E. Haanel, Snpresidente de Minas en Canadá.

C. E. Brown, ingeniero electricista de la «Canadian General Electric C.º»

F. W. Harbord, ingeniero metalurjista, miembro de la Sociedad de Química, del Instituto de Química de Lóndres, metalurjista consultor del Gobierno de las Indias, autor de un libro mui consultado sobre la metalurjia moderna del fierro i del acero.

Evidentemente, siendo inglés, el señor Harbord, no se le puede sospechar de parcialidad en favor de los hornos eléctricos, tanto mas porque, ántes de los estudios i esperiencias hechos por la comision, este señor estaba completamente persuadido de que la reduccion eléctrica de los minerales de fierro era una utopia. Sin embargo, despues de haber visto i probado, el señor Harbord tuvo que rendirse a la evidencia i formular, de acuerdo con el señor Haanel, las conclusiones siguientes: (Ver pájs. 31 i 115 del «Report of the Commission appointed to investigate to the different electro-thermic processes for the smelting of iron ores and the making of steel, in operation in Europe», publicado en 1905 por la Secretaría del Interior de Canadá.)

I. A propósito de la fabricacion del Acero.—«Por los procedimientos Kjelling, Heroult, Keller, etc., se puede producir acero igual, bajo todos los puntos de vista, al mejor acero de Sheffield i eso, mucho mas económicamente que con el mejor procedimiento ordinario.

II. A propósito del beneficio de los minerales de fierro.—«Hablando de una manera jeneral, las reacciones de la reduccion i de la combinacion del fierro con el silicio, el azufre, el fósforo, el manganeso, etc. en el horno eléctrico, son semejantes a las efectuadas en el alto horno. Cambiando la carga i regulando la temperatura por la variacion de la corriente eléctrica, se pueden obtener todas las clases de fierro colado i el cambio de una clase a otra puede efectuarse mas rápidamente que en el alto horno.

«El horno eléctrico puede producir fierro colado gris, bajo todos puntos bueno para la fabricacion del acero, sea por el procedimiento Bessemer, sea por el de Siemens.

«Se puede fácilmente producir en el horno eléctrico, el fierro colado conveniente para las fundiciones.

«Se puede producir fierro colado con lei pequeña de silicio i de azufre, por consiguiente, mui bueno para el tratamiento básico por los procedimientos Bessemer o Siemens, siempre que el mineral contenga óxido de manganeso i que se mantengan las escorias básicas por adiciones convenientes de cal.

«Se puede obtener fierro colado con lei baja de silicio i de azufre hasta sin óxido de manganeso en el mineral, siempre que se mantengan las escorias básicas líquidas (lo que es imposible, con el alto horno).

«El horno eléctrico solamente puede competir con el alto horno para la

fabricacion industrial del fierro colado, cuando la enerjía eléctrica es bastante barata i el cok caro. Los costos de fabricacion son mas o ménos iguales en los dos casos, cuando la enerjía eléctrica vale \$ 20 el caballo-año i el cok \$ 14 la tonelada.

«En las rejiones donde la fuerza hidráulica es abundante i el cok tiene un precio elevado, la reduccion eléctrica de los minerales de fierro seria una industria útil i remuneradora.»

Estas conclusiones son, como se ve, mui claras. Demuestran que ya en 1904, ántes de los últimos perfeccionamientos dados al horno eléctrico, era posible i hasta ventajoso emplear el horno eléctrico, siempre que existieran condiciones económicas especiales, por ejemplo, teniendo el cok un precio superior a \$ 14 la tonelada.

CONDICIONES ECONÓMICAS QUE PERMITEN EL EMPLEO DEL HORNO ELÉCTRICO PARA EL BENEFICIO DE LOS MINERALES DE FIERRO

En 1903, decia el señor Keller que el empleo de la electricidad para el beneficio de los minerales de fierro no sería económicamente posible, sino:

I. En caso de fundar la metalurjía del fierro i del acero en un pais en donde no existiera todavía dicha industria o solo en pequeña escala; donde el carbon es caro, los minerales de fierro abundantes i de calidad regular, i las caidas de agua numerosas i no demasiado distantes de las minas de fierro.

II. En cualquier pais, si se trata de fabricar fierros colados especiales por medio de minerales bastante puros, obtenidos en la planta hidro-eléctrica en buenas condiciones económicas.

Al examinar estas condiciones, se concluye, desde luego, que numerosos paises (toda la América del Sur i la América Central, comprendiendo Méjico, para no hablar mas que del Nuevo Continente), tendrian muchas ventajas empleando el procedimiento eléctrico con esclusion de los altos hornos.

Hemos dicho que el consumo de enerjía eléctrica seria 0,250 caballo-año, por tonelada de fierro colado obtenida en los hornos eléctricos Louvrier Louis. Pues, si se representa por P, el precio del caballo-año, el gasto de enerjía será 0,250 P, i como se necesita, mas o ménos 300 kgs. de cok por tonelada de fierro colado para efectuar la reduccion del mineral, el gasto de reduccion será, en el horno eléctrico:

$$0,250 P + 300 \text{ kgs. cok.}$$

En el alto horne se necesita una tonelada de cok para producir una tonelada de fierro colado. Por consiguiente, si admitimos que la mano de obra, los gastos jenerales, los de composturas, etc., son iguales en los dos casos, que el gasto de electrodos es compensado por los del soplo i que el precio del cok es \$ 25 por tonelada ya puesta en la fábrica (es el precio en Méjico), habrá igualdad en los costos de fabricacion para los dos procedimientos si: $0,250 P + 25 \times 0,3 = 25$, lo que da como valor del caballo-año: $P = \$ 70$.

Por consiguiente, en todos los países en que el cok sale a \$ 25 la tonelada, habrá ventaja en emplear el horno eléctrico cada vez que el costo de produccion del caballo-año eléctrico no pase de \$ 70, i eso, haciendo abstraccion de la calidad del producto obtenido, siempre en favor del horno eléctrico.

Esta condicion es llenada, sin escepcion alguna, en todas las rejiones que poseen caidas de agua. En Francia, se ha obtenido el caballo-año a \$ 8; en Suiza, se ha podido producirlo hasta a \$ 6, i el señor Haanel, en su informe ya citado dice que en el Canadá, el costo de produccion del caballo-año no pasará de \$ 9. Es absolutamente seguro que en Méjico se podria obtener la enerjía eléctrica a razon de \$ 15 el caballo-año, cuando mas. Por nuestra parte, conocemos rios que pueden suministrar el caballo-año á un precio no superior a \$ 10.

De lo anterior, se debe concluir que lójicamente toda planta de reduccion de minerales de fierro establecida en Méjico, debe forzosamente emplear los hornos eléctricos.

Llegamos a la misma conclusion con el informe de la comision canadense, el cual dice que existe igualdad en los costos de fabricacion, cuando la enerjía eléctrica vale \$ 20 el caballo-año i el cok \$ 14 la tonelada, porque en Méjico el cok vale mas que lo indicado, i al contrario, la enerjía eléctrica sale mas barata.

Esta afirmacion procediendo de un adversario de los hornos eléctricos, es interesante tenerla mui presente.

No hai, por consiguiente, duda a este respecto. El empleo de los hornos eléctricos es en Méjico, i sobre todo en las condiciones actuales, el único modo práctico i económico para beneficiar los minerales de fierro.

¿Pero cuál seria la economía realizada por tonelada de fierro colado fabricada?

ECONOMÍA REALIZADA EN MÉJICO POR EL EMPLEO DEL HORNO ELÉCTRICO

El señor Harbord, en su informe, avalúa en \$ 22,68 el costo de la fabricacion del fierro colado, por tonelada de 2,000 lbs. obtenido en los Estados Unidos con los mas grandes i perfeccionados altos hornos, lo que pone a \$ 25 mas o ménos, la tonelada métrica.

Con el procedimiento eléctrico, el señor Harbord obtiene el mismo costo de produccion, pero contando un consumo de enerjía (el de los hornos Keller) igual a 0,350 caballo-año, un gasto de electrodos de \$ 1.44 por tonelada de fierro colado i avaluando en \$ 3.00 el salario medio del obrero, por dia.

Como ya lo hemos dicho, estos consumos de enerjía eléctrica i de electrodos serian mui reducidos por el empleo de los hornos Louvriier Louis i ademas, el salario medio del obrero por dia no pasaria de \$ 1,50 en Méjico.

De manera que rectificando las avaluaciones del señor Harbord obtenemos para Méjico el costo de fabricacion siguiente:

1,7 ton. de minerales con 60% a \$ 2 ton.....	\$ 3,40
Cok, 0,3 tonelada a \$ 25 ton.....	7,50
Energía eléctrica 0,250 caballo-año, a \$ 15 cab.....	3,75
Consumo de electrodos.....	1,00
Caliza 0,275 tonelada, a \$ 2 ton.....	0,55
Materias diversas.....	0,40
Composturas i conservacion.....	0,40
Mano de obra.....	0,55
Gastos jenerales.....	0,70
Amortizacion.....	0,80
Total.....	<u>\$ 19,05</u>

Este costo de produccion seria, por consiguiente, algo mas bajo que el obtenido actualmente en los Estados Unidos, en las fábricas mas perfeccionadas. Con mucho mas razon, seria inferior al costo de fabricacion actual del fierro colado, obtenido en Méjico, en los altos hornos.

Tomando las mismas condiciones de minerales, de compostura, de mano de obra i de gastos jenerales, este costo no puede ser ménos de:

1,7 ton. de minerales a 60%.....	\$ 3,40
Cok, 1 ton.....	25,00
Gastos de sople.....	1,00
Caliza, 0,275 ton.....	0,55
Materias diversas.....	0,40
Composturas i conservacion.....	0,40
Mano de obra.....	0,55
Gastos jenerales.....	0,70
Amortizacion.....	0,80
Total.....	<u>\$ 32,80</u>

Así, pues, en Méjico, el horno eléctrico permitiría realizar una economía de: $\$ 32,80 - 19,05 = \$ 13,75$ por tonelada de fierro colado, aun fabricando un metal de mejor calidad i por consiguiente de un valor comercial mas grande.

En efecto, considerando nuestra avaluacion del costo de fabricacion, se nota que el cok de reduccion es todavía el principal factor de este costo: \$ 7,50 sobre un total de \$ 19,05

Pero hemos dicho que el horno eléctrico permite el empleo del carbon de leña como reductor en lugar del cok.

En Méjico, seria mui posible casi en todas partes efectuar la reduccion de minerales de fierro con el carbon de leña. Bastaria para eso instalar un gran destilatorio de leña utilizando las ramas i pedazos de los árboles cortados para usos industriales; maderas de construccion, durmientes de ferrocarril, etc. El costo de la leña i de la destilacion seria probablemente cubierto por el valor de los subproductos obtenidos: alcohol de madera, ácido pirogálico, ácido acéti-

co, acetatos diversos, alquitranes, creosotas, fenoles, etc., todos productos importados actualmente en Méjico, i por consiguiente, de fácil venta.

El costo del carbon así obtenido no pasaria de \$ 5 por tonelada, lo que reduciria a \$ 1.50 el gasto del reductor i por consiguiente a \$ 13.05 nada mas, el costo de fabricacion de la tonelada de fierro colado de primera calidad, obtenido en el horno eléctrico.

De esta manera, la economía realizada seria:

$$\text{\$ } 32.80 - 13.05 = \text{\$ } 19.75$$

por tonelada de fierro colado.

Es evidente que esta economía realizada en la fabricacion del fierro colado es todavia mas grande en la produccion de los fierros de mejor calidad.

Examinemos el caso de la produccion del acero de construccion empleado en la fabricacion de los rieles i de las viguetas.

La obtencion de este acero necesita, por el procedimiento ordinario, el consumo de 800 kgs. de coke, cuando ménos, es decir, en Méjico, un gasto suplementario de:

$25 \times 0,8 = \text{\$ } 20$, lo que eleva a $32,8 + 20 = \text{\$ } 52.80$, los gastos por tonelada, sin tomar en cuenta los gastos nuevos de mano de obra, de materias de afinacion, etc.

En el horno eléctrico, esta trasformacion necesita un suplemento máximo de consumos de enerjía eléctrica i de electrodos, respectivamente igual a 0,1 caballo-año i \$ 0,50, lo que aumenta en \$ 2 i pone a \$ 15,05, el costo de fabricacion del acero común, tambien sin tomar en cuenta los gastos accesorios: mano de obra, materias de epuracion, etc.

De manera que la comparacion de los costos de produccion en Méjico, del acero comun, da una diferencia de $\text{\$ } 52,80 - 15,05 = \text{\$ } 37,75$ por tonelada, en favor del procedimiento eléctrico.

Esta economía ya considerable se aumenta todavia mas, cuando se quiere obtener acero de calidad superior.

Estos aceros son fabricados al crisol por el procedimiento ordinario. Esta fabricacion necesita, cuando ménos, 3 toneladas de coke por tonelada de acero. En el horno eléctrico de afinacion, el consumo de enerjía eléctrica no pasa nunca 0,15 caballo-año i el gasto de electrodos \$ 0.75 por tonelada de acero; de tal manera que, sin tomar en cuenta los gastos accesorios, los cuales son sin embargo, menores con el horno eléctrico, el costo de la afinacion sale a $25 \times 3 = \text{\$ } 75$ por el procedimiento ordinario i a: $15 \times 0,15 + 0.75 = \text{\$ } 3$ por el horno eléctrico.

Por consiguiente, la economía realizada por el empleo de la electricidad es de $\text{\$ } 19.75 + 72 = \text{\$ } 91.75$ por tonelada de acero superior, fabricada en Méjico.

No multiplicaremos mas los ejemplos.

Creemos haber probado suficientemente que el procedimiento eléctrico es mucho mas ventajoso en Méjico que el procedimiento ordinario, para la reduccion de los minerales de fierro i la fabricacion de todos sus derivados: fierros colados diversos, fierros estructurales, acero de construccion, aceros superiores, etc.

No consideraremos aquí la parte financiera de la cuestión.

No cabe la menor duda que el empleo del horno eléctrico conduciría a un negocio financiero particularmente brillante i seguro.

En efecto, el fierro i el acero son productos absolutamente indispensables i sus consumos aumentan cada día. Ya Méjico importa anualmente mas de 150.000 toneladas de fierros i aceros comunes i mas de 3.000 toneladas de acero superior empleado, sea en la industria, sea para la explotación minera.

Por consiguiente, esta industria sería el objeto de un negocio de mucha importancia que el Gobierno Mejicano favorecería en alto grado, pues tendría en efecto, sumo interés en tener en su territorio una fábrica capaz de suministrarle todo el acero necesario para su material de guerra.

F. LOUVRIER

(Concluirá)



Las tarifas diferenciales i la responsabilidad de la Empresa de los Ferrocarriles en los casos de pérdida o extravío de la mercadería que no está asegurada.

(Oficios del Directorio de la Sociedad Nacional de Minería al Supremo Gobierno)

Santiago, 7 de julio de 1908

Señor Ministro:

El Directorio que tengo la honra de presidir ha seguido con vivo interés la discusión que en el Congreso Nacional, en la prensa i en el seno de la Comisión especial nombrada por el Supremo Gobierno, ha movido la idea de implantar en los Ferrocarriles del Estado las tarifas diferenciales, propuestas por la Dirección del ramo.

El Directorio juzga que las tarifas diferenciales, en lo que respecta a los principios que le sirven de fundamento, no merecen observación; pero cree, fuera de toda duda, que es digna de discusión i estudio la oportunidad con que se piensa llevarlas a la práctica.

En oficio que lleva fecha 29 de octubre del año último, i que en copia acompaño, me cupo la honra de manifestar a US. las razones que aconsejaban dejar sin efecto, como medida de protección a la industria minera:

a) El decreto núm. 703, de 14 de abril de 1907, que fijaba el recargo del 30% para fletes i pasajes en los ferrocarriles del Estado, a partir del 1.º de noviembre de ese año;

b) El acuerdo de la Administración Jeneral, que disponía que el flete del coque se pagase con relación a la resistencia del carro, i no, como ha sido costumbre, por el peso del artículo;

c) La resolución de que el carbon a granel i en carro completo, clasificado en la red central en la 6.^a clase de carga, figurara en el ferrocarril de Coquimbo en la 4.^a clase.

Cupo a US. tomar la acertada resolución de acoger esas peticiones, disponiendo que el citado decreto no entrara en vijencia mientras el precio del cobre no mejorara en el mercado mundial. Esta medida de US. mereció unánime aprobación, i US. puede estar cierto de haber prestado con ella un positivo servicio a la industria minera.

La discusión que se ha suscitado con motivo de la implantación de las tarifas diferenciales, ahora que la situación del mercado afecta mas penosamente que en aquella época los intereses mineros, mueve a este Directorio a pedir nuevamente á US. que interponga su alta influencia, a fin de que las reformas que se introduzcan en los ferrocarriles no solo no entraben la industria minera, sino que, por el contrario, la protejan e incrementen.

La minería, por su naturaleza especial, es fuente creadora de riqueza i constituye, con el salitre, el ramo mas importante, sin duda, de nuestra exportación, motivo por el cual se impone a la consideración de los poderes públicos. No es posible agravar el estado de postración en que se encuentra, imponiéndola nuevas cargas, cuando ya pesa sobre ella un considerable recargo en los jornales, artículos de consumo, herramientas, etc. No ampararla en las actuales difíciles circunstancias, seria provocar la mas completa paralización en las faenas mineras i metalúrgicas.

Estas razones i muchas otras que no escapan a la penetración de US. son las que han movido al Directorio que presido a estudiar el alcance que las nuevas tarifas pueden tener para la industria minera, sea que se insista en implantar las tarifas diferenciales para fletes, pasajes i equipajes; o bien aumentarlas solo en los pasajes i equipajes, recargando en un tanto por ciento dado la tarifa actual de fletes, mientras el cambio internacional sea inferior a 10 o 12 peniques.

Si se considera el caso de un nuevo aumento sobre las tarifas actuales, ya conoce US. los motivos que ha tenido esta Sociedad para solicitar medidas de escepción o protección en favor de la industria minera, como las acordadas por el Ministerio de US.; i si se trata de llevar parcialmente a la práctica las tarifas diferenciales, desde luego o dentro de un plazo mas o ménos próximo, subsisten esos mismos motivos para no implantarlas, sino despues de hacerles ciertas modificaciones en bien de la minería.

En consecuencia, me permito someter a US.—respecto a las tarifas diferenciales—las siguientes observaciones, que espero han de merecer la aprobación de US.:

1.^a El cobre en barra está clasificado en la 3.^a clase, i en esta misma clase debiera quedar clasificado el cobre viejo, que se mantiene en la 4.^a;

2.^a Los ejes de cobre se clasifican en la 4.^a clase i en la misma clase se clasifican los «minerales de plata, cobre o arjentíferos».

Por término medio los minerales de cobre representan 1/3 del valor de los ejes. No es posible, pues, agruparlos en la misma categoría.

Los ejes podrian figurar, por ejemplo, en la 4.^a clase; pero los minerales, sin distincion, deben quedar en la 7.^a clase o, a lo sumo, en la 6.^a

Talvez en la nomenclatura de esos minerales existe un error; quizás se ha querido decir ejes auríferos o arjentíferos; pues los otros minerales podrian entrar juntamente con los de «tierras o piedras», que están clasificados en la 6.^a clase.

3.º Los plazos de carga i descarga en los desvíos particulares debieran ser —para minerales—iguales a los que se dan para las estaciones, i en los casos de aumento de tiempo seria conveniente dar una hora mas por cada 10 toneladas, siempre que se carguen o descarguen mas de 50 toneladas por una sola mano, en vez de una hora por cada 20 toneladas, cuando la cantidad total sea superior a 100 toneladas.

Las dificultades de conseguir jente para estas operaciones, que en la mayoría de los casos son enormemente abultadas, con respecto a la marcha jeneral de un plantel de fundicion, justificaria esta idea, debiendo, si fuera posible, darse aviso al establecimiento respectivo, a fin de que pudiera preparar la carga o descarga oportunamente.

4.º Los recargos para los fletes de esplosivos i ácidos son demasiado fuertes, pues ademas del recargo jeneral se aumenta mucho el recargo especial sobre estas sustancias peligrosas. Deberian dejarse los recargos antiguos que eran nulos para la pólvora nacional i de 50% para la dinamita.

5.º El coke, por su naturaleza, no debiera, en ningun caso, pagar el flete segun la tarifa de carro completo, sino segun su peso efectivo. De otro modo, la industria metalúrgica sufriria, por esta sola causa, un subido gravámen.

Dios guarde a US.

CÁRLOS BESA,
Presidente.

O. Ghigliotto Salas
Secretario.

Al señor Ministro de Industria i Obras Públicas.

SEGURO DE MERCADERÍAS

Señor Ministro:

Tengo la honra de acusar recibo al oficio núm. 944, fecha 14 de julio último, en que US. hace presente a esta Sociedad que ha trasmitido a la Comision encargada de informar sobre las tarifas diferenciales, las observaciones que tuve el agrado de poner en conocimiento de US., relacionadas con la aplicacion de las referidas tarifas en los Ferrocarriles del Estado.

El Directorio que presido me ha dado nuevamente el encargo de dirigirme a US. para darle a conocer las observaciones que le merecen las disposiciones del decreto supremo número 196, de 29 de enero del corriente año, que contiene las bases del seguro sobre mercaderías en los Ferrocarriles del Estado i limita la responsabilidad de la Empresa, conforme a esas bases, en los casos de pérdida o extravío de la mercadería que no se asegure.

Conforme al art. 2.º del decreto mencionado, la responsabilidad de la Empresa por la pérdida de equipajes o carga que no hubiere sido asegurada o que no estuviese esceptuada espresamente en el Reglamento de transporte, se limita de acuerdo con las siguientes bases:

- a) Equipajes: \$ 0,25 por cada kilogramo de peso estampado en el boleto;
- b) Carga de 1.ª clase: \$ 0,15 el kilogramo;
- c) Carga de 2.ª clase: 0,10 »
- d) Carga de 3.ª clase: 0,05 »
- e) Carga de 4.ª clase: 0,04 »
- f) Carga de 5.ª clase: 0,03 »
- g) Carga de 6.ª clase: 0,01 »

Segun la clasificacion preinserta, la responsabilidad de la Empresa, tratándose, por ejemplo, del cobre en barra, que figura en la 3.ª clase, seria solamente de *cinco centavos por kilogramo*, en caso que no se asegure. Pues bien, el cobre en barra, a los bajos precios actuales, importa, mas o menos, *un peso cuarenta i cinco centavos el kilogramo*. Como se ve, semejante disposicion no es equitativa, i se presta a fomentar las pérdidas o estravíos, que, por desgracia, son demasiado frecuentes en los ferrocarriles.

A los ajentes de una Compañía minera ocurrió, no hace mucho, el caso de la pérdida de una barra de cobre, que pesaba unos 135 kilogramos, con valor aproximado de 196 pesos 70 centavos. Los Ferrocarriles aceptaron el reclamo i ordenaron pagar, conforme al Reglamento, lo suma de 6 pesos 78 centavos, porque el cobre no estaba asegurado.

El remitente de una carga, que no quiere correr el peligro de perderla, no tiene, pues, otro camino que asegurarla. La prima del seguro, conforme al artículo 24 del decreto citado, es el 1% del valor de la mercadería. Este gasto, —que es obligado, en razon de la circunstancia mencionada—viene a constituir un segundo aumento o recargo en los fletes, siendo el primero el que establecen las tarifas diferenciales en proyecto.

Todas las industrias del pais i el comercio, en jeneral, pueden hacer, sin duda, observaciones semejantes a las que preceden; pero he de limitarme a señalar a US. el alcance que ellas tienen para la industria minera, en la confianza de que US. ha de pedir a la Comision nombrada por el Supremo Gobierno que estudie i corrija los defectos de que adolece el Reglamento mencionado.

Un ejemplo pondrá de manifiesto cuál será el gravámen anual que tendrá que soportar un establecimiento de fundicion de minerales por el solo hecho de tener que asegurar sus productos para ponerse a cubierto de pérdidas. Se trata de un establecimiento cuya produccion alcanza a 5.000.000 de pesos; a razon del 1% sobre ese valor, el seguro le significaría un desembolso de 50,000 pesos anuales solo para ponerse a salvo de robos o estravíos.

No hai duda, señor Ministro, que el Reglamento que limita la responsabilidad de la Empresa en la forma indicada, adolece de defectos que hacen poco ménos que imposible su aplicacion. Mantener sus disposiciones seria imponer

a las industrias i al comercio un sacrificio enorme, superior a sus fuerzas; i lo que es mas grave, seria sancionar el abuso, desde el momento que la responsabilidad por parte de la Empresa desaparece o se reduce tan considerablemente. Dios guarde a US.

CÁRLOS BESA,
Presidente.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario.

Al señor Ministro de Industria i Obras Públicas.



Lei que autoriza el cobro de las contribuciones fiscales i municipales por el término de dieciocho meses, promulgada el 16 de julio de 1908. Modificacion que establece respecto a la patente que deben pagar las sustancias minerales cuya explotacion cede al dueño del suelo.

Núm. 2112.—Por cuanto el Congreso Nacional ha dado su aprobacion al siguiente

PROYECTO DE LEI:

«ARTÍCULO PRIMERO. Se autoriza, por el término de dieciocho meses, el cobro de las contribuciones fiscales i municipales i el de los emolumentos, derechos o aranceles que a continuacion se espresan:

I.—CONTRIBUCIONES FISCALES

1.º Derechos de internacion, esportacion i almacenaje, con arreglo a las leyes núm. 980, de 23 de diciembre de 1897; núm. 990, de 3 de enero de 1898; núm. 1,003, de 21 de enero de 1898; núms. 1,164 i 1,166, de 9 de enero de 1899; núm. 1,208, de 2 de febrero de 1899; núm. 1,355, de 20 de agosto de 1900; núm. 1,466, de 21 de junio de 1901; núm. 1,489, de 10 de diciembre de 1901; núm. 1,515, de 18 de enero de 1902; núm. 1,607, de 29 de julio de 1903; núm. 1,722, de 30 de diciembre de 1904; núm. 1,782, de 20 de diciembre de 1905; núm. 1,835, de 12 de febrero de 1906; núm. 1,855, de 13 de febrero de 1906; núm. 1,911, de 1.º de febrero de 1907; núm. 2,035, de 9 de setiembre de 1907, i núm. 2,060, de 16 de diciembre de 1907, i decreto núm. 417, de 21 de marzo de 1908.

2.º Servicio de descarga, despacho i movilizacion de bultos en las aduanas,

con arreglo a las leyes núms. 1,024, de 25 de enero de 1898, i 1,316, de 30 de diciembre de 1899, i art. 7.º de la convencion sobre encomiendas postales celebrada en Wáshington en 1897.

3.º Servicio del muelle fiscal de Valparaiso, con arreglo a la lei de 17 de enero de 1884 i núm. 1,525 de 23 de enero de 1902.

4.º Impuesto de papel sellado, timbres i estampillas, conforme a las leyes de 1.º de setiembre de 1874 i de 18 enero de 1878.

5.º Patentes de pertenencias de sustancias minerales comprendidas en el inc. 3.º del art. 2.º del Código de Minería, con arreglo a la lei núm. 1,728, de 28 de enero de 1905, i patentes sobre yacimientos de arenas auríferas, con arreglo a la lei núm. 1936, de 8 de febrero de 1907.

6.º Impuestos sobre alcoholes, conforme a la lei núm. 1,515, de 18 de enero de 1902.

7.º Contribuciones de faros i balizas, con arreglo a la lei núm. 1,638, de 23 de enero de 1904.

8.º Patentes de compañías de seguros sobre la vida, contra incendio i otros riesgos con arreglo a la lei núm. 1,712, de 17 de noviembre de 1904 i contribucion de dos por ciento sobre las primas líquidas impuestas por la misma lei a las compañías de seguros contra incendios.

9.º Servicio de correos con arreglo a las leyes de 5 de noviembre de 1897; de 19 de noviembre de 1874; núm. 1,080, de 26 setiembre de 1898; núm. 1,093, de 30 de setiembre de 1898; núm. 1,198, de 2 de febrero de 1899, i núm. 2,029, de 9 de setiembre de 1907; al reglamento de jiros postales de 21 de mayo de 1897 i a las convenciones postales vijentes.

II.—CONTRIBUCIONES MUNICIPALES

1.º Impuestos sobre haberes muebles e inmuebles conforme a la lei de 22 de diciembre de 1891, con escepcion de los depósitos a plazo que se hagan en los bancos o en otras instituciones i de los bonos adquiridos con fondos correspondientes a las imposiciones ordinarias hechas en las cajas de ahorro, declaradas de beneficencia por el Presidente de la República. Lei de contribuciones de 1895.

2.º Impuesto de patentes sobre profesiones e industrias, conforme a las leyes de 22 de diciembre de 1866 i 22 de diciembre de 1891.

3.º Patentes a los establecimientos en que se espندن bebidas alcohólicas, conforme a la lei núm. 1,515, de 18 de enero de 1902, debiendo entenderse que el monto de la patente es anual i no trienal.

4.º Impuesto de mataderos i carnes muertas, segun la lei de 26 de noviembre de 1873.

5.º Patentes de minas, con arreglo al título XII del Código de Minería i lei núm. 1,708, de 10 de noviembre de 1904, con escepcion.

cion de la patente a que se refiere el art. 131 del Código de Minería (1).

6.º Patentes de carruajes, conforme a las leyes de 23 de setiembre de 1862, i núm. 1,611, de 13 de setiembre de 1903.

7.º Impuesto para el servicio obligatorio de desagües, segun las leyes números 342, de 19 de febrero de 1896; 1,359, de 29 de setiembre de 1900, i 1,404, de 29 de diciembre de 1900.

8.º Derechos de aguas en Copiapó, conforme al art. 23 de la crdenanza de policía fluvial i de irrigacion para el valle de Copiapó, aprobado por decreto supremo de 30 de enero de 1875.

9.º Privilejios de lanchas cisternas en Valparaiso, conforme a la lei de 10 de agosto de 1850.

10. Derechos de andamios en Santiago i Valparaiso, decretos de 8 de julio de 1872 i 12 de enero de 1871, i reglamento ratificado por las asambleas de electores de Santiago, de 18 de enero de 1903.

11. Servicio de pavimentacion de Santiago, con arreglo a la lei número 1,463, de 11 de junio de 1901, i de nivelacion i pavimentacion de Valparaiso, conforme a la lei núm. 1,887, de 5 de diciembre de 1906, sobre transformacion de esa ciudad.

III. CONTRIBUCIONES ESPECIALES EN LA PROVINCIA DE TACNA, CON ARREGLO A LAS LEYES DE 23 DE ENERO DE 1885 I NÚMERO 32 DE 4 DE FEBRERO DE 1893.

1.º Contribuciones de seguridad i alumbrado público.

2.º Contribucion de patentes de carruajes.

3.º Contribucion de patentes industriales.

4.º Contribucion de mercados i abastos.

5.º Contribucion de matadero i albéitar.

6.º Contribucion de mojonazgo i sisa.

7.º Contribucion de comprobacion de pesos i medidas e inspeccion de líquidos.

IV. CONTRIBUCIONES, EMOLUMENTOS, DERECHOS O ARANCELES ESTABLECIDOS A FAVOR DE INSTITUCIONES O FUNCIONARIOS PÚBLICOS.

1.º Aranceles de cementerios, dictados en virtud de las leyes de 10 de enero de 1844; de 2 de julio de 1852; de 8 de noviembre de 1857 i número 254, de 21 de enero de 1895, con exclusion de los arts. 12 i 17 del arancel de 18 de enero de 1896, quedando facultado el Presidente de la República para modificar los actuales aranceles.

2.º Aranceles parroquiales, segun la lei de 17 de julio de 1844.

3.º Derechos de los fieles ejecutores, conforme a la lei de pesos i medidas de 29 de enero de 1851.

(1) Véase la discusion habida en la Honorable Cámara de Senadores, respecto a este artículo, i que se inserta mas adelante.

4.º Aranceles consulares, con arreglo a la lei núm. 928, de 4 de marzo de 1897, i núm. 1,025, de 28 de enero de 1898.

5.º Aranceles judiciales, segun la lei de 15 de setiembre de 1865, i decretos de 21 de diciembre del mismo año i de 31 de mayo de 1882.

6.º Impuesto de tonelaje a favor de los hospitales, lei de 15 de setiembre de 1865.

7.º Derechos de rol, lei de navegacion de 24 de junio de 1878.

8.º Impuesto sobre marcas de fábrica, conforme a la lei de 12 de noviembre de 1874.

ART. 2.º Se autoriza en el territorio de Magallanes el cobro de las contribuciones municipales espresadas en los núms. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 i 10 del párrafo 2.º del artículo anterior, que serán percibidas i administradas por la Comision de Alcaldes del territorio, con arreglo al decreto supremo de 7 de junio de 1898.

La cuota del impuesto sobre haberes será del tres por mil en el territorio de Magallanes.

Se autoriza, asimismo, el cobro de las patentes de minas en conformidad con las disposiciones del título XII del Código de Minería, que será percibido por la comision ántes citada i administrado con arreglo a la lei núm. 1,708, de 1.º de noviembre de 1904, i al decreto indicado anteriormente.

Se autoriza, igualmente, dentro de este territorio, el cobro de las contribuciones espresadas en los núms. 1, 2, 3, 5, 7 i 8 del párrafo 4.º del art. 1.º.

ART. 3.º Esta lei rejirá desde su publicacion en el *Diario Oficial*, i desde el mismo dia correrá el plazo de los dieciocho meses establecidos en ella.

I por cuanto, oido el Consejo de Estado, he tenido a bien aprobarlo i sancionarlo; por tanto, promúlguese i llévase a efecto en todas sus partes como lei de la República.

Santiago, dieciseis de julio de mil novecientos ocho.—PEDRO MONTT.—
Enrique A. Rodríguez.

Discusion habida en la Cámara de Senadores, en la sesion de 14 de julio de 1908, a propósito del art. 5.º de la lei de contribuciones de 16 de julio último.

El señor PRO-SECRETARIO dió lectura a este párrafo que es el que enumera las contribuciones fiscales.

El señor WALKER MARTINEZ.—En el número quinto de este párrafo se autoriza al Ejecutivo para cobrar las patentes de pertenencias de sustancias minerales comprendidas en el inciso tercero del art. 2.º del Código de Minería i con arreglo a la lei de 28 de enero de 1905.

Nuestro Código de Minería establece tres clases de minas, unas de libre adquisicion como las de plata, cobre, etc., otras que ceden al dueño del suelo como el carbon i demas fósiles, i una tercera clase que se refiere a las sustancias minerales situadas en terrenos eriazos pertenecientes al Estado o municipalidades.

En jeneral, la tendencia de nuestra legislacion en esta materia ha sido resguardar i amparar el derecho de propiedad.

El Código establece una patente de diez pesos por hectárea para las minas de cobre, plata i demas, i una patente mas pequeña, de cinco pesos, para las otras sustancias.

Sin embargo, por una lei posterior—la de 28 de enero de 1905—a la que se hace referencia en el número quinto del párrafo que está en discusion, se ha establecido que cuando aquellas sustancias minerales como el carbon se hallen situadas en terrenos fiscales o municipales, solo pagarán una patente de veinte centavos por hectárea.

Pero, a pesar de esto, queda subsistente la patente de cinco pesos por hectárea cuando la explotacion se hace en terreno particular, por otro que no sea el dueño del suelo, i esto me parece una anomalía, una verdadera injusticia, en la que seguramente han incurrido los legisladores por omision o por olvido.

Esta irregularidad es la que yo me propongo reparar.

Aun cuando en esta lei solo se trata en realidad de autorizar el cobro de las contribuciones ya establecidas, ha sido, sin embargo, práctica constante modificarlas, aun cuando estas modificaciones solo se hayan considerado correctas en el caso de suprimir contribuciones.

Sin entrar a discutir el punto legal o constitucional de la cuestion, yo voi a permitirme hacer una indicacion dentro de la práctica establecida, i es para que se rebaje la patente a que me vengo refiriendo a *veinte centavos* por hectárea, cualquiera que sea la situacion de los fósiles que se exploten i cualquiera que sea el que haga la explotacion.

—Paso en seguida a la mesa una indicacion en el sentido que he indicado.

El señor SOTOMAYOR (Ministro del Interior).—La indicacion formulada por el honorable Senador por Santiago me sujere una duda. Como es sabido, la Constitucion establece que las leyes de contribuciones solo pueden tener orijen en la Cámara de Diputados, de modo que una modificacion de esta naturaleza, a mi juicio, no puede iniciarse en el Senado.

Creo que es peligroso comenzar a modificar nuestro sistema en materia de contribuciones en la forma propuesta. Ultimamente no mas se ha estado discutiendo en la Cámara de Diputados, durante varios dias, sobre si debian incorporarse a la Lei de Contribuciones las tarifas de ferrocarriles.

El señor WALKER MARTINEZ.—Para probar que mi indicacion está perfectamente dentro de la Constitucion, me voi a permitir leer una parte del artículo constitucional respectivo: «Las leyes sobre contribuciones, de cualquier naturaleza que sean, i sobre reclutamientos, solo pueden tener principio en la Cámara de Diputados».

Al establecer nuestra Constitucion que las leyes sobre contribuciones solo pueden tener principio en la otra Cámara, no obliga al Senado a abdicar de su criterio para modificar lo que aquélla le envíe.

El señor CASTELLON.—Me voi a permitir apoyar la indicacion del señor Senador por Santiago, por dos razones principales. La primera, es por su noto-

ria justicia, como elocuentemente lo ha demostrado su autor, i como lo probado el señor Ministro del Interior al manifestar que sin duda alguna hai aquí un error, olvido u omision. La notoria justicia de esta indicacion está a la vista i no hai para qué seguir discutiendo sobre esto.

La otra razon es en mi concepto, su conveniencia.

El problema de la produccion del carbon en Chile es mui complejo i de capitalísima importancia, i creo que es conveniente aprovechar la primera oportunidad que se presente a fin de comenzar a proteger la industria carbonífera nacional, para que en quince, veinte o treinta años mas produzcamos el carbon que consumimos.

En Chile ha pasado con esta industria, precisamente lo contrario de lo que en otros países, lo que no es estraño tampoco, porque ocurre en esto lo mismo que en muchas otras materias.

Sabe el Senado que la industria carbonífera es en todas partes del mundo, ménos en Chile, una riqueza pública jeneral, con la cual están ligadas numerosas industrias.

Entre nosotros el carbon es solo la riqueza de dos, tres o cuatro personas o sociedades. ¿Por qué? Porque no se han tomado todas las disposiciones necesarias para que esta industria se extienda i constituya una verdadera riqueza pública.

¿Sabe el Senado cuánto se paga anualmente al extranjero por el carbon que consumimos en el país?

El año pasado han salido de Chile sesenta millones de pesos, para pagar solo el carbon australiano. Calcule el Senado si tendríamos cuestion económica, si durante 10 años siquiera, consumiéramos el carbon que pueden producir nuestras provincias australes.

Debe saber tambien el Senado que entre nosotros se trabaja por fomentar el consumo de carbon australiano i que de aquí se ha mandado personas a Australia con el objeto de hacer convenio con los productores de ese país, a fin de que nos provean de carbon.

En todos los países de la tierra se adaptan las máquinas para los buques de guerra i para las diversas industrias a la calidad del carbon que producen.

Entre nosotros sucede precisamente lo contrario.

¿Saben los señores senadores para qué carbon han sido hechas las máquinas de nuestros barcos de guerra construidos en Inglaterra? Para el carbon de Cardiff; no pueden consumir carbon chileno sino en circunstancias escepcionales i defectuosamente, porque, ademas, no tienen carboneras apropiadas a esta clase de carbon.

En cambio, los ingleses construyen sus buques de tal modo que pueden consumir el carbon chileno, pues todos los buques de las Compañías de Navegacion se surten de carbon en Coronel, sin inconveniente alguno.

¿Sabe todavía el Senado lo que pasa en Tarapacá a este respecto?

Sucede que todos los salitreros no consumen el carbon chileno, porque sus máquinas no han sido construidas para esta clase de carbon.

Pues, en este caso, deberíamos tomar medidas para que esas máquinas se

adaptaran al carbon chileno. En el Japon, donde se produce un carbon inferior al nuestro, sus industrias i sus buques de guerra no consumen otro.

Supongamos un caso de guerra, señor Presidente. Nuestros barcos estarían incapacitados para usar de nuestro carbon i nada podrian hacer si no dispusieran del carbon inglés o australiano. Lo racional es, como ya he dicho, que construyamos las máquinas para nuestros buques de guerra de manera que puedan consumir nuestro carbon. Yo no quiero establecer un monopolio a favor del carbon nacional, pero creo que es conveniente comenzar a reaccionar en esta materia.

Repito que tenemos una riqueza incalculable en el carbon de nuestras provincias australes; podríamos llevarlo a la República Argentina, donde no lo hai sino en el Neuquen i de calidad mui deficiente, como tambien a Bolivia.

Si entráramos por este camino, ántes de mucho no tendríamos cuestion económica en Chile.

El señor LAZCANO.—La duda que ha surjido en el ánimo del señor Ministro sobre la constitucionalidad de la indicacion del honorable Senador por Santiago, no tiene razon de ser, señor Presidente. Es cierto que nuestra Constitucion ha querido que las leyes sobre contribuciones solo tengan orijen en la Cámara de Diputados; pero ha dejado al Senado la facultad de corregir o adicionar esas leyes.

Sin embargo, como conviene que no queden dudas a este respecto, me voi a permitir dar lectura a un párrafo del libro de don Jorje Huneeus «La Constitucion ante el Congreso», i que no deja lugar a duda sobre este particular. (Leyó).

El señor SOTOMAYOR (Ministro del Interior).—Ese párrafo se refiere a las leyes que tienen por objeto establecer o modificar contribuciones, pero nó a la lei que autoriza su cobro. Una alteracion introducida aquí a las leyes sobre contribuciones constituiría al Senado en Cámara de orijen, lo que es contrario a los preceptos de nuestra Constitucion.

El señor FIGUEROA.—La indicacion del honorable Senador de Santiago ha sujerido ciertas dudas sobre si el Senado, tratándose de la lei que autoriza el cobro de las contribuciones, puede rebajar el impuesto establecido por el Código de Minería a las minas de carbon.

Yo creo que si hai derecho para pedir que se rebaje una contribucion, lo habria tambien para pedir que se aumentara.

Yo creo que en la lei que autoriza el cobro de las contribuciones los senadores no pueden, por iniciativa propia, con prescindencia de las disposiciones constitucionales que confieren especialmente a la Cámara de Diputados el carácter de Cámara de orijen en estas materias—proponer rebajas o aumentos de las contribuciones establecidas. Esta lei es una lei política, una lei de confianza o desconfianza para con el Ejecutivo; lo que el Congreso dice es si autoriza o no al Gobierno para hacer el cobro, i no parece correcto aprovechar estas oportunidades para reformar una lei existente.

Yo comprendería que, conforme a la práctica ya establecida, se dejase en suspenso una contribucion, que no se autorizase su cobro, como se hizo con la

contribucion de herencia; pero, modificar la contribucion misma, bajando o elevando su cuota, a mi juicio no habria sido constitucional.

Por estos motivos, i queriendo salvar la duda que me ofrece la indicacion que ha propuesto el señor Senador por Santiago, voi a permitirme proponer otra, que a mi juicio está exenta de dificultades.

La verdad es que la lei de 1904 solo tuvo en vista las arenas auríferas. Habian muchos interesados por pedimentos en el Territorio de Magallanes, i se temia que los nacionales no pudieran entrar en competencia con los extranjeros, a quienes se atribuia una potencia mui superior i entónces se propició la idea de favorecer a los nacionales de modo que pudiesen amparar sus pertenencias con poco dinero, con una patente baja. No se quiso modificar la situacion en que se hallaban las pertenencias carboníferas constituidas con independencia del dominio de los terrenos en que estaban ubicadas.

Repito: se lejisló para yacimientos minerales distintos del carbon; se lejisló esclusivamente así, puedo decir, para pertenencias auríferas.

Yo querria que se suprimiese en absoluto la contribucion que el Código de Minería establece sobre las pertenencias carboníferas ubicadas en propiedad particular.

I la razon es obvia. En terrenos de propiedad del Estado, las pertenencias se obtienen gratuitamente, sin mas gasto que el de papel sellado que se emplea en hacer los pedimentos, como se puede hacer, por ejemplo, respecto del carbon sub-marino.

Miéntas tanto, los que esplotan el carbon en terrenos de particulares tienen que entenderse con el dueño del predio superficial, a quien pagan un señorío, que, por lo jeneral, es de veinticinco o cincuenta centavos por tonelada i hasta de un peso.

Por estos motivos, yo modificaria la indicacion del señor Senador por Santiago en el sentido de eliminar la patente que se paga por pertenencias de carbon esplotadas en terrenos de propiedad particular.

El señor WALKER MARTINEZ. — Yo no tengo los escrúpulos constitucionales que asisten al señor Senador que deja la palabra, sobre todo despues de haberse leido la opinion del comentador señor Huneus. Creo que podemos adicionar o corregir la lei. Comprendo que en materia de aumentar contribuciones hubiese duda, pero éste no es el caso.

Propongo una modificacion a mi indicacion, la que quedaria concretada a agregar la siguiente frase: «con escepcion de la patente a que se reflere el art. 131 del Código de Minería».

El artículo citado dice así:

«Art. 131. Las minas cuya esplotacion cede al dueño del suelo no pagarán patente miéntas no sean transferidas a otra persona, como un inmueble separado del suelo. En este último caso, pagarán cinco pesos anuales por hectárea».

El señor RODRIGUEZ (Ministro de Hacienda).—En la Cámara de Dipu-

tados, al discutirse este proyecto, se trató estensamente sobre si era posible introducir modificacion a las leyes que han creado las contribuciones.

Ahí se propuso incluir lo que se paga por ciertos servicios públicos, como los ferrocarriles, i fué rechazada la idea por gran mayoría, en vista de que las contribuciones deben ser materia de un estudio especial i detenido que no cabria practicar durante la discusion de este proyecto constitucional que faculta el cobro de las contribuciones por el término de dieciocho meses.

Por esto, preferiria que no se introdujese la modificacion que se ha propuesto, sin perjuicio de que la idea se apruebe en proyecto separado.

El señor VALDES VALDES.—No tiene inconveniente para aceptar la indicacion del señor Walker Martínez en la nueva forma que le ha dado su autor, que no importa sino suspender el cobro de una contribucion.

El señor SOTOMAYOR (Ministro del Interior).—No se opone a la indicacion en la última forma que se le ha dado. Quiere decir simplemente que se le niega al Gobierno la facultad de cobrar una contribucion determinada.

Cerrado el debate, se dió por aprobado el párrafo II, Contribuciones municipales. La indicacion del señor Walker Martínez relativa al núm. 5.º, se dió tambien por aprobada.

Sin debate se dió por aprobado el resto del proyecto.



Estado actual de la fabricacion de abonos azoados, sintéticos

Santiago, junio 26 de 1908.

Señor Rector:

El Supremo Gobierno al crear la clase de tecnología de salitre en esta Universidad impuso al profesor del ramo, entre otras, la obligacion de informar periódicamente sobre el desarrollo que sigue la fabricacion de sustancias azoadas que puedan perjudicar el consumo de nuestro salitre en el mercado mundial.

El presente informe solo tiene por objeto hacer ver cuál es el desarrollo alcanzado, describiendo sumariamente los procedimientos empleados sin entrar a estudiar la jénesis de ellos, ni las investigaciones que les dieron vida.

La esportacion de nuestro salitre en el año de 1907 fué de 1.727.965 toneladas métricas, cantidad inferior en 72.553 toneladas á la esportacion del año 1906. De la cantidad esportada el 75% lo aprovecha la agricultura como materia fertilizante azoada i el 25% restante lo utiliza la industria química para trasformarlo en ácido nítrico i en sus derivados.

Son dos cuestiones diversas las que deben estudiarse i si bien es cierto no

son ámbas de la misma magnitud, no por eso dejan de interesarnos; además resuelto el problema de la producción artificial del ácido nítrico, la producción de los nitratos es una cuestión secundaria.

El ácido nítrico que consume la industria humana, lo mismo que todos sus derivados se fabrica utilizando como materia prima el salitre de Chile; los más grandes esfuerzos se han dirigido en este sentido, ya que una vez obtenido el ácido, la fabricación de sustancias azoadas capaces de reemplazar al salitre en la agricultura es solo cuestión secundaria, virtualmente resuelta, salvo pequeños detalles.

Sin embargo, el genio de los inventores i la paciencia de los investigadores, no ha seguido este solo camino: mil tentativas se han hecho al mismo tiempo ya sea para aumentar la cantidad de abonos azoados que desde tiempo atrás produce la industria química, ya para producir otros similares.

Con el fin de hacer más metódico este informe, dividiré la materia en varias partes:

1.º *Sales amoniacaes.*—La producción de las sales amoniacaes es muy antigua, son productos secundarios obtenidos en industrias tales como la del gas de alumbrado, fabricación del coque, gas pobre, etc.

Su producción tiende, naturalmente, a ser mayor de año en año, debido sobre todo a los perfeccionamientos hechos en los últimos años en la producción de fuerza motriz.

En efecto, el uso de los combustibles gaseosos se generaliza de día en día, no solo porque su precio es inferior, tratándose de la producción de fuerza motriz, que los combustibles sólidos, sino porque permiten utilizar muchos de éstos que sin esta transformación previa no podrían ser utilizados. Los combustibles sólidos se transforman en combustibles gaseosos, en aparatos llamados gasójenos i que existen en la industria en gran variedad de tipos.

Al quemar un combustible sólido en un hogar ordinario, muchos de los productos que pueden recogerse transformándolo previamente en combustible gaseoso, se pierden completamente, además no es posible quemar directamente combustibles sólidos muy impuros, pero ricos en materias azoadas como la turba, por ejemplo.

Se ha introducido en la industria en estos últimos años el gasógeno debido a Mond, que permite utilizar la turba como combustible, en la producción de gas pobre. Las instalaciones Mond producen la energía a un precio muy inferior al obtenido por otros medios, permitiendo además recoger 44 kgr. de sulfato de amonio por tonelada de turba utilizada.

Entre las instalaciones de gas Mond, merecen citarse las de Northwid (Inglaterra) i las que se efectúan en los turbaes pertenecientes al Estado alemán.

Otro gasógeno, que es construido con el mismo fin que el anterior es el Duff, que usa los carbones muy grasos; en las instalaciones hechas por el ingeniero Duff en la usina de Armstrong en Manchester, se ha obtenido hasta 42 kgs. de sulfato de amonio por tonelada de combustible.

Ambos sistemas utilizan la destilación húmeda de los combustibles sólidos

citados; un sistema parecido han preconizado en Francia los químicos Müntz i Lainé, para la extraccion del ázoe de las turbas; dichos químicos han obtenido resultados mejores que los que hemos citado mas arriba.

Por último los químicos Eschweiler i Woltreck han instalado en Cambogh (Irlanda) una usina destinada a la extraccion del ázoe de las turbas por medio de la destilacion húmeda. Los resultados parecen ser los mismos que en el procedimiento Mond, las instalaciones son mas simples, mas económicas, la capacidad productora de esta fábrica es de 10.000 toneladas de sulfato de amonio por año.

Como si este resurgimiento en la produccion de las sales amoniacaes no fuera bastante grande, el químico Haber realiza la síntesis industrial del gas amoníaco utilizando el ázoe del aire i el hidrógeno proveniente de la descomposicion electrolítica del agua. Aunque este sistema es caro, sin embargo, dado su gran rendimiento se le asegura un porvenir industrial; se podria por este método el dia que sea industrial, producir indefinidamente los abonos amoniacaes que hoi dia se encuentran subyugados al desarrollo de otras industrias.

El aumento de produccion de las sales amoniacaes ha sido muy grande en los últimos años, de 510.000 toneladas en 1905 ha llegado a 850.000 toneladas en 1908.

2.º *Acido nítrico sintético.*—El ácido nítrico sintético es la base de preparacion de los nitratos artificiales que se venden en el comercio haciendo competencia al nitrato de sodio.

Son innumerables los privilejios esclusivos que se han registrado en Europa i en Estados Unidos i que atañen a la fabricacion por síntesis de este ácido, aprovechando el ázoe del aire i el oxígeno que proviene del aire o que en otros casos se prepara especialmente.

El procedimiento cuyo desarrollo es considerable hoi dia es debido a Birkeland i Eyde, las instalaciones principales se encuentran en Noruega. La compañía noruega ha unido sus intereses con la sociedad alemana Badische Anilin und Soda-fabrik i entre ámbas disponen de un capital superior a 75.000.000 de francos. En Noruega existe la fábrica de Svalgfors-Notodden de 40.000 caballos vapor, la compañía noruega pondrá ademas en explotacion desde 1910 otra fábrica en Saahein con 110.000 caballos vapor. La misma compañía posee diversas caidas que utilizará poco a poco hasta completar la suma de 327.000 caballos; la Anilin und Soda-fabrik posee las restantes hasta completar la cantidad de 500.000 caballos.

En Alemania, la Badische Anilin fuera de una pequeña instalacion de ensayo de 2.000 caballos está captando una caida en Chiemsee (Baviera) de 50.000 i tiene en estudio la captacion de otras dos mas con una fuerza de 130.000 caballos.

El mismo sistema Birkeland-Eyde se implanta en Kashin (Lahore-India inglesa) aprovechando las aguas ya captadas por la autoridad inglesa para la irrigacion, i tambien en Estados Unidos, en Pillsburg, la Wasburn and Co, instala una fábrica de 9.000 caballos. En España, en provincia de Guadalajara.

aprovechando una caída de 6.000 caballos se instalará una fábrica del mismo sistema.

Fuera de estas instalaciones industriales, en diciembre de 1907, los señores Kowalski i Moseicki han dado fin a los ensayos semi-industriales que desde 1901 vienen practicando en Friburgo (Suiza). Los resultados obtenidos, al decir de las revistas técnicas son superiores a los que hasta hoy día han llegado a obtener Birkeland-Eyde, al mismo tiempo que la cantidad de ácido nítrico producido es menor, lo que comercialmente es una ventaja. El procedimiento Birkeland-Eyde rinde 400-500 kilogramos de ácido nítrico anhidro por kilowatt-año utilizado mientras que el procedimiento de Kowalski produce de 525 a 550 kilogramos por la misma unidad. El sistema en cuestión parece será instalado en Victoria Falls (Africa central) por un grupo de capitalistas ingleses.

Fuera de estos procedimientos existe una serie mas o menos considerable, fundados en el mismo principio: oxidación del azoe atmosférico a espensas de la energía eléctrica, que se encuentran en esperimentación o estudio preliminar, entre otros se pueden citar: el de Navillei Guye, i el de Pauling.

En otro orden de ideas debe citarse el procedimiento debido a Hauser, que permite recoger los vapores nítricos que se forman en los cilindros de motores de explosión cuyo uso se desarrolla considerablemente. Al efectuarse la explosión el azoe i el oxígeno se unen a espensas del calor de la explosión i se hidratan por el vapor de agua formando así ácido nítrico. Este procedimiento es sumamente práctico i sencillo, no necesita instalaciones especiales i permite recoger productos que hasta hoy día se perdían.

3.º *Cianamida de Calcio*.—Es este uno de los abonos propuestos para reemplazar al salitre. Se prepara por la absorción del azoe del aire por el carburo de calcio a la temperatura del horno eléctrico.

Las patentes para su fabricación son dos: la de Franck i Caro (patente alemana núm. 108,971) i la de Polzenieuz (patente alemana núm. 323,032), últimamente ámbos inventores han reunido sus patentes i fusionado las sociedades por ellos formadas.

Las sociedades fundadoras han sido la Cyanid Gesellschaft i la Gesellschaft für Stickstoffdüngen en Alemania, la Società generale per la cianamida, capital 3.500.000 liras, en Italia; i la sociedad L'Azote, capital 30.000.000 de francos, en Suiza.

Hasta hoy día funcionan las siguientes fábricas i sociedades:

Italia.—Società italiana di prodotti azotati, capital 10.000.000 de liras, fábrica de Piano d'Orta que produce actualmente 3.750 toneladas i que producirá desde el año próximo 10.000 toneladas; i la Società italiana de carburo de calcio, con su fábrica en Termini.

Francia.—La Société française des produits azotés, capital 1.000.000 de francos, fábrica en Notre Dame de Briançon, con una producción de 3.750 toneladas.

Suiza.—La Société suisse des produits azotés, capital de 750.000 francos, con su fábrica en Martigny para la misma producción.

Austria.—La Societa italiana di prodotti azotati, fábrica en Fiume; i la Societé des forces hydrauliques de Dalmacie, con la fábrica de Seberrico para 10.000 toneladas.

Inglaterra.—Noth Western Cyanamide Co., capital £120.000, fábrica en Odde (Noruega) con capacidad para producir 5.000 toneladas.

Alemania.—Cyanid Gesellschaft, con la fábrica de Tustberg de 7.000 toneladas de produccion, i la de Bromberg para 3.000.

La Bandenburgische Carbidwesck con la fábrica de Muhtlhal, para 2.000 toneladas.

La Chemische Werke Nannedaun, capital de 500.000 marcos i cuya usina aun no se construye.

La Gesellschaft fur Stickstoffdungen, con la fábrica de Westregeln para 5.000 toneladas.

Estados Unidos.—La American Cyanamide, con la fábrica de Musche Shoos.

Japon.—Una compañía japonesa acaba de formarse para fabricar este abono.

4.º *Nitrato de calcio.*—Este nitrato se fabrica utilizando el ácido nítrico sintético que se satura por medio de lejías de cal; se vende en el comercio en barriles especiales. Contiene 12% de ázoe i absorbe fácilmente la humedad del aire.

Se le prepara esclusivamente mediante el procedimiento ideado por Birkeland-Eyde. En octubre de 1907, el químico frances Schloesing (hijo) ha encontrado un perfeccionamiento que permite preparar un nitrato de calcio con lei de 14% de ázoe i ménos hidrosópico a un precio de produccion igual a la mitad del costo actual; dicha modificacion consiste en hacer absorber los vapores nítricos por la cal viva a una tempera de 200º.

Este perfeccionamiento hará que la fabricacion del nitrato de calcio aumente considerablemente i que su precio de elaboracion descienda, pues suprime la parte mas costosa del procedimiento, que es la evaporacion de las lejías.

La produccion actual de nitrato de calcio es en Noruega de 25.000 toneladas anuales i llegará en 1910 a 140.000 toneladas en ese solo pais; el desarrollo de la fabricacion del ácido nítrico artificial traerá como consecuencia una produccion cada vez mayor de los nitratos, al mismo tiempo que todos los perfeccionamientos que su fabricacion sufra harán descender notablemente su precio comercial. El precio actual es 23,50 francos los 100 kilogramos puesto en la estacion de Roen, Francia.

5.º *Fabricacion microbiana de los nitratos.*—Los estudios bacterio-químicos de Müntz i Lainé, han dado lugar a la creacion de un nuevo método que ya ha entrado en la práctica industrial.

Dichos químicos han logrado por medio de un procedimiento llamado de «nitrificacion intensiva» establecer nitrateras artificiales de gran rendimiento, en que la turba desempeña el papel de alimento azoado que los bacterios nitrificantes trasforman en nitrato de potasio que puede fácilmente recojerse.

Los trabajos de Müntz i Lainé han sido utilizados por el Estado Frances que, bajo la direccion de ellos, ha establecido la primera nitratera artificial para obtener el nitrato de potasio que necesitan su ejército i marina.

Lo que con tanto éxito han efectuado estos dos químicos franceses, es diferente de los estudios hechos en Alemania, Estados Unidos e Inglaterra para la inoculacion de los terrenos por medio de cultivos nitrificantes que con tanto éxito se practican en esos paises i que en Estados Unidos, sobre todo, ha alcanzado un desarrollo considerable.

Una hectárea de turba de un metro de espesor convertida en nitratera artificial de alto rendimiento puede dar hasta 5.000 toneladas de nitrato de potasio por año.

6.º *Trasformacion del ázoe amoniacal en ázoe nítrico.*—Estos estudios son muy interesantes i tienen para nosotros gran importancia, en efecto; el ázoe de las sales nítricas, nitrato de sodio, de potasio etc., tiene un uso mayor en la industria química i como abono es superior al ázoe de las sales amoniacaes, sulfato de amonio etc. De tal modo que para dar mas valor al ázoe, conviene transformar el ázoe que se encuentra en forma de ázoe amoniacal en ázoe nítrico.

Entre los diferentes sistemas propuestos figuran los debidos a Biltz, Graube, Muller i Spitzer, que efectúan esta trasformacion por medio de una oxidacion electrolítica, este sistema no ha salido aun del laboratorio, pero parece existir mucho interes en la trasformacion del amoniaco en ácido nítrico, hecho en esta forma porque permite preparar sin ulterior operacion una disolucion de un nitrato alcalino.

Mas éxito industrial ha obtenido el sistema propuesto por los doctores Brauer i Ostwald, sistema inventado en 1902 i que desde 1907 ha comensado a utilizarse en la práctica. Despues de varios años ambos químicos han conseguido transformar el amoniaco en ácido nítrico bajo la influencia catalítica de ciertos cuerpos, como la esponja de platino, el iridio etc., la mas grande dificultad de esta operacion consistia sobre todo en la reaccion contraria que se formaba dando lugar a la descomposicion del ácido nítrico formado en ázoe libre i vapor de agua.

Esta dificultad ha logrado ser vencida haciendo pasar la corriente gaseosa con una velocidad considerable. Las instalaciones hechas por este sistema en las minas de carbon de Lothringen comprenden dos fábricas, la primera que costó 40.000 francos produce 350 kilogramos de ácido nítrico por día, la nueva que se encuentra en construccion costará un millon de francos i podrá producir 5.000 kilogramos en el mismo tiempo o sea 2.000 toneladas métricas por año.

El método utilizado presenta todas las ventajas posibles, la operacion se realiza sin ruido, sin humo, con el minimum de mano de obra i vijilancia; el costo de produccion del ácido así obtenido es de 100 francos por toneladas o sea 250 francos mas barato que el obtenido por el salitre de Chile.

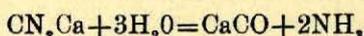
7.º *Perfeccionamientos.*—Sin duda alguna que los abonos propuestos presentan pequeños inconvenientes que poco a poco se subsanan. La tendencia actual parece ser la fabricacion por todos los medios enunciados del nitrato de amonio con 35% en ázoe i que reúne a las ventajas de nuestro salitre, las de

las sales amoniacaes, no introduciendo ademas ninguna base en el suelo i dejando al agricultor que utilice la mas conveniente para su terreno.

Hasta hoi dia se fabrica sulfato de amonio por razones puramente económicas i no técnicas, pues el ácido sulfúrico es el mas barato de los ácidos producidos i el mas apto por esto para saturar los vapores amoniacaes obtenidos en los hornos de coke etc. A medida que el precio del ácido nítrico artificial, fabricado por síntesis directa del aire o por trasformacion del ázoe amoniacal en ázoe nítrico, se obtenga a precios mas convenientes se producirá solamente nitrato de amonio. La fábrica que ya hemos citado de Lothringen produce ya nitrato de amonio al precio de 187 francos la tonelada, producto que se vende en el comercio a 875 francos la misma unidad, dejando por lo tanto una ganancia considerable.

Es importante ademas llamar la atencion sobre el precio decreciente que por nuevos métodos se obtienen las sales amoniacaes, en Irlanda se las produce a 135 francos la tonelada de sulfato de amonio que por los otros medios cuesta 312 francos la tonelada.

La fabricacion de sustancias amoniacaes tiende a aumentar por otro capítulo: algunas fábricas de cianamida de calcio han experimentado pequeñas contrariedades para fabricar un producto bien puro, que es el que solo puede utilizarse en la agricultura, i procedido entónces a trasformar la cianamida de mala calidad en amoniaco segun la reaccion:



o sea cianamida de calcio mas agua dá carbonato de calcio mas amoniaco. Esta trasformacion se efectúa mecánicamente, sin necesidad de gran vijilancia; la fábrica de Piano di Orto ha comenzado a utilizar esta trasformacion utilizando así los productos impuros de la fabricacion.

Algunas fábricas europeas de super-fosfatos (mezcla de monofosfato de calcio i sulfato de calcio) utilizan para la produccion de los super-fosfatos el ácido nítrico en vez del ácido sulfúrico, vendiendo con este nombre una mezcla de nitrato i monofosfato de calcio. El ácido nítrico producido por el método de Bauer i Ostwald se utiliza solo con este fin; esta clase de abonos hará competencia a nuestro salitre, pues fabrica un abono completo de mayor aplicacion que el nitrato de sodio.

8.º *Fuerzas Motrices.*—Gran parte de los métodos citados necesitan de la enerjía mecánica para poder efectuar las trasformaciones, el ácido nítrico obtenido por síntesis del aire sobre todo, pide a la hulla blanca la enerjía suficiente para unir dos cuerpos, el ázoe i el oxígeno que de otra manera permanecen indiferentes en nuestra atmósfera. Las fuerzas hidráulicas disponibles en Europa i América del Norte, para ser aprovechadas en esta industria son mui numerosas.

En Francia la potencia hidráulica que queda por aprovechar, se calcula en 3.700.000 caballos en bajas aguas i 900.000 en aguas medias caidas; la Italia

posee 4.000.000 de caballos vapor siendo mui numerosas las de 10.000 caballos; en Alemania quedan 600.000 caballos que aun no ocupa la industria, i la Rusia Europea posee 10.000.000 fácilmente captables. En Norte América existen mas de 2.000.000 de caballos i el Japon posee alrededor de 800.000 caballos; las demas potencias tanto europeas como asiáticas no citadas poseen tambien recursos considerables en hulla blanca pero su avaluacion aun no ha sido terminada.

Ademas la trasformacion de la enerjía calorífica del combustible en enerjía mecánica progresa de dia en dia, los combustibles sólidos se trasforman en gaseosos, los que a su vez trasforman la enerjía calorífica de que están dotados en enerjía mecánica en el piston de los motores de esplosion, con muchísimo mayor rendimiento que los obtenidos por otros sistemas.

El sistema propuesto por el Dr. Mond i que ya hemos citado permite obtener el caballo-año a un precio no superior a 68,75 francos, lo que permitiría obtener el ácido nítrico por síntesis directa utilizando el procedimiento Berke-land-Eyde a 325 francos la tonelada, mientras que hoi dia, estraido de nuestro salitre, se vende a 350 francos la misma unidad. Este solo ejemplo demuestra que jenerando fuerza eléctrica por medio del carbon es posible producir ácido nítrico sintético a un precio inferior al producido con nuestro salitre.

9.º— *Valor fertilizante de los abonos azoados.*—Los nuevos abonos azoados artificiales son el nitrato de calcio i la cianamida de calcio.

Las esperiencias ejecutadas en el año 1907 han demostrado que el nitrato de calcio fabricado en Noruega se comporta mas o ménos como el salitre de Chile i que es superior en los terrenos pobres en cal; ademas se ha notado que para ciertas especies, los tubérculos por ejemplo, es sumamente favorable. Tiene algunos pequeños inconvenientes como ser hidrocópico lo que lo hace, al decir de algunos, poco manejable para ser repartido en los terrenos; este inconveniente se subsana en parte por la modificacion introducida por Schoesing i ademas mezclándolo con otros abonos.

La cianamida ofrece la dificultad que su aplicacion debe hacerse por personas entendidas, pues de otra manera debido a su gran causticidad quema algunas plantas. El profesor doctor Ercole ha resuelto últimamente esta dificultad mediante el procedimiento llamado «de la cianamida granulada» empleado ya por todas las fábricas de este producto i que coloca a la cianamda en igualdad de condiciones que el salitre.

Los resultados obtenidos por Mr. Damseaux director del Instituto Agrícola de Gembloux hacen ver que la cianamida es superior al nitrato de calcio i al nitrato de Chile en los cultivos de plantas forrajeras i de remolachas. En otras esperiencias hechas en Francia se han obtenido malos resultados debidos a que su composicion dejaba que desear, pues contenía pequeñas cantidades de diciana-mina de calcio, cuyas propiedades venenosas para las plantas son mui conocidas; cosa parecida pasa con el perclorato que suele contener nuestro salitre.

Para poder dar una conclusion definitiva sobre el valor fertilizante de ámbos abonos conviene esperar los resultados de los cultivos de este año que se han hecho en mayor escala i con productos mucho mas adecuados.

Es este, señor Rector, el estado actual de las industrias similares que pueden producir sustancias capaces de hacer competencia a nuestro salitre i que se han desarrollado en los dos últimos años. Todos los datos que figuran en este informe se encuentran publicados en las revistas técnicas de reconocida seriedad que continuamente se analizan i clasifican en este Laboratorio, controlando las diversas informaciones i anotando todo lo que pueda interesar a la cuestion que me preocupa.

Como un ejemplo de la rapidez con que se desarrolla la fabricacion del ácido nítrico artificial se puede citar que despues de escrito el presente informe i por el último correo se anuncia la constitucion en Francia de la sociedad «La Nitrogene» con 1.100.000 de francos de capital i cuya fábrica, para producir ácido nítrico sintético, ha comenzado a construirse en Saboya.

Es cuanto tengo el honor de informar a Ud. en virtud de mi obligacion. Saluda atentamente al señor Rector.

BELISARIO DIAZ OSSA.
Profesor de teología del salitre

Estudio de la Zona Carbonífera de Chile

(Continuacion)

La Compañía ha establecido, con residencia en Colico, un servicio médico que atiende tambien a sus otras minas de Peumo i Curanilahue, i que consta de los siguientes elementos i personal:

Un hospital con seis camas,

Una botica bien surtida, con sucursal en Curanilahue,

Un médico,

Un practicante.

Los casos de accidentes i enfermedades son raros, pero cuando se producen, el herido o enfermo es atendido inmediata i gratuitamente.

En caso de muerte, se paga a la viuda una pension mensual de 10 a 15 pesos.

Cuando el accidente se produce en una de las dos otras minas, se organiza en el acto un tren especial que se traslada con el personal necesario al lugar del suceso.

Tambien la Compañía hizo edificar en sus terrenos, a poca distancia de la estacion de Colico, una capilla, servida por el párroco de Curanilahue, al cual abona una subvencion mensual de cuarenta pesos para que oficie regularmente cada domingo i dia festivo.

Como servicio policial, existen tres guardianes particulares pagados por el establecimiento.

La Compañía Arauco Lda. no ha descuidado ninguna de las medidas pro-

picias para aumentar el bienestar material de sus obreros en Colico. Ha instalado lugares de recreo, ha formado un Club Atlético, un Orfeon de música, un Club Social Literario; este último para la parte del personal de mas educacion e ilustracion.

Hai varias escuelas pagadas por el Fisco, que funcionan en local dado por la Compañía Arauco Lda.

MINAS DE CURANILAHUE—ARAUCO LTD.

Estas minas, que pertenecen a la misma Compañía Arauco Lda., están situadas en el fundo «Descabezado», de propiedad de la sucesion de don Cardemio Avello. Este último cedió el derecho al carbon encerrado en el sub suelo, a favor del señor don Gustavo Lenz, quien traspasó sus derechos a la Compañía Arauco. La cesion está hecha sobre la base del pago al señor Avello, o a quien sus derechos represente, de una regalía de \$ 0,35 por cada tonelada de carbon que se estrajese.

Esta propiedad deslinda por el norte con las minas de Colico, i por el oeste con las minas de la Compañía Carbonífera «Los Rios de Curanilahue».

La estacion de Curanilahue, estacion término del F. C. a Concepcion de la Compañía Arauco Lda., dista 91 kilómetros al sur de Concepcion i 63 kilómetros del puerto de Coronel.

En este yacimiento no se encontraron sino tres mantos de carbon, de los cuales dos solamente son explotables.

La veta Doble, con 0,90 metro de grueso;

» » Rauch, » 0,10 metro » »

» » Alta, » 0,98 metro » »

La veta doble se presenta en la forma siguiente: despues de un techo de bronce i pizarra se encuentra

Carbon.....	= 0,50 m.	} 1,07 m.
Tosca.....	= 0,12 »	
Bronce.....	= 0,05 »	
Carbon.....	= 0,40 »	

Los mineros del sur llaman bronce una tosca compacta, dura i llena de piritas de fierro.

La distancia que separa la «Doble» de la «Rauch», es mas o ménos dos metros i hasta la «Alta», las estratas intermediarias presentan aproximadamente un espesor de diez metros.

La direccion dominante de los mantos de carbon es N. N. E. a S. S. O. con inclinacion al oeste de 15 grados bajo la horizontal.

Estos mantos son cortados por numerosas fallas i botamientos que interrumpen de pronto el campo carbonífero.

Los trabajos de explotacion se han hecho mediante galerías abiertas de distancia en distancia, a cuerpo de cerro, sobre los mismos mantos que afloran a diferentes alturas. Estas galerías siguen, en jeneral, la inclinacion de estos mantos.

Muchas de las labores abiertas para la estraccion están hoi abandonadas, despues del agotamiento del carbon en su proximidad.

Estas minas han tenido perodos de gran actividad i han producido cantidades regulares de carbon; pero se nota que ha faltado en su explotacion un plan bien estudiado en relacion con los yacimientos i unidad en los métodos para su aprovechamiento.

Actualmente, la direccion de los trabajos técnicos queda a cargo del señor C. V. Campbell, ingeniero de minas, contratado especialmente en Lóndres i llegado a Chile a fines del año 1905.

En aquella época, las minas que nos ocupan se encontraban en las mas pésimas condiciones; su produccion era escasa i los gastos de estraccion del carbon mui elevados.

Tanto el material exterior e interior como las labores de estraccion, estaban en un estado de abandono lastimoso; las maquinarias deficientes, la ventilacion casi nula, haciendo penosa la tarea de los mineros, los medios de trasporte del carbon entre las diferentes labores, primitivos o nulos.

Como consecuencia, mucho carbon era abandonado a todas las intemperies, en canchas mal colocadas, mal elejidas, i una gran cantidad de carboncillo se perdia, oculto bajo los desmontes estériles sacados de las minas.

Las condiciones jeológicas del yacimiento, poco o mal estudiadas; la direccion i la amplitud de las fracturas con su influencia sobre la explotacion, desconocidas; la estraccion del carbon dirigida al tanteo, sin órden i sin criterio, pésima bajo el punto de vista técnico, i desastrosa bajo el punto de vista financiero.

La produccion diaria alcanzaba apénas a 120 toneladas, i por corolario, las galerías maestras estaban en peligro de derrumbarse i provocar para siempre la pérdida total de una parte considerable de estos valiosos yacimientos.

Tal era el triste cuadro que se presentaba a la vista durante el año 1905.

La llegada de un profesional competente ha sido bastante para cambiar este estado de cosas i convertir una explotacion ruिनosa en una fructífera i de un porvenir halagüeño.

Por primera medida, las maquinarias existentes han sido reformadas, las labores han recibido una ventilacion completa; las galerías maestras i de trasporte, puestas en buen estado de conservacion, i la explotacion del carbon por el antiguo sistema de galerías i pilares, ha sido reemplazado por el sistema «long-wall» que, como ya lo hemos dicho, permite el aprovechamiento completo del carbon existente. Ademas, se ha estudiado un nuevo plan de trabajo, ya puesto en práctica en parte, i que será definitivamente aplicado cuando se reciban las máquinas pedidas a Europa para este objeto.

Las minas en actual trabajo para la explotacion de este yacimiento, están situadas al sur de la estacion de Curanilahue, en una faja de terreno larga i estrecha, comprendida entre los esteros Descabezados i Plegarias, que la limitan, el primero por el este i el segundo por el oeste.

Las describiremos en seguida, con las mejoras que han recibido en el curso del año 1907.

(Continuará)

Formularios para la recoleccion de datos estadísticos

Santiago, 10 de junio de 1908.

S. E. dictó hoi lo que sigue:

Sec. 1.ª, Núm. 1.472.—Visto lo dispuesto en el art. 1.º del decreto reglamentario núm. 995 de 27 de abril último, i examinados los formularios presentados por las oficinas encargadas de la recoleccion de los datos estadísticos a que se refiere dicho Reglamento,

Decreto:

Apruébanse los formularios estadísticos presentados por la «Sociedad de Fomento Fabril» para la recoleccion de la estadística industrial i fabril; por la «Sociedad Nacional de Minería» para la estadística minera i metalúrgica i el Padron Jeneral de minas; por la Seccion Estadística e Informaciones Agrícolas para la estadística agrícola i ganadera; por la Administracion de Alcoholes para la estadística viti-vinícola; por la Inspeccion de Ferrocarriles particulares para la estadística de este servicio; i por la Oficina del Trabajo para la estadística de este ramo.

Tómese razon, comuníquese, publíquese e insértese en el *Boletín de Leyes i Decretos del Gobierno*.—MONTT.—*Joaquin Figueroa.*

Lo que trascibo a Ud. para su conocimiento.

Dios guarde a Ud.—*E. Altamirano T.*—A la Sociedad Nacional de Minería.»

