

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

PRESIDENTE
José de Respaldiza

Aguirre, Cesáreo
Aldunate Solar, Carlos
Andrada, Telésforo
Besa, Carlos
Coo, José Luis

Cousin, Luis
Chiapponi, Marcos
Elguin, Lorenzo
Fernández López, Eujenio
Izaga, Aniceto

VICE-PRESIDENTE
Moises Errázuriz

Lecaros, José Luis
Pinto, Joaquin N.
Prieto, Manuel A.
Torretti, Roberto
Valdivieso Amor, Juan

SECRETARIO
Orlando Ghigliotto Salas

Las minas de Rio Tinto en España

Las minas de Rio Tinto, situadas en la provincia de Huelva en España, son las minas de cobre mas importante de ese pais i de toda Europa.

Los trabajos se verifican en este yacimiento de cobre a cielo abierto en forma de cantera, de manera que, aunque sus minerales sean relativamente mui pobres, su explotacion llega a ser unos de los negocios mineros mejores fundados i capaces de dar hermosos dividendos a sus accionistas.

El capital social es de 3.750,000 libras esterlinas distribuidas en 325,000 *acciones preferidas* de a 5 libras esterlinas cada una, que ganan un interes fijo de 5 por ciento i 325,000 *acciones ordinarias* de a 5 libras cada una.

La cantidad de cobre estraída i las ganancias obtenidas en los años 1896 i 1897 son las siguientes:

Año	Cobre estraído en toneladas	Ganancia en libras esterlinas	Precio obtenido por tonelada
1896.....	30,685	828,100	46.18.2
1897.....	33,431	987,500	49. 2.6

En este último año se explotaron 1.388,026 toneladas de minerales de las cuales se esportaron en forma de minerales 575,733 toneladas, beneficiándose el resto de 812,293 toneladas en el mismo mineral i estrayéndose 20,826 toneladas de cobre.

De esta cantidad se estrajeron 19,894 toneladas en forma de cobre i 1,050 toneladas en forma de sulfato de cobre.

Las leyes medias de los minerales en cobre han sido las siguientes:

1895.....	2.82 por ciento
1896.....	2.92 "
1897.....	2.87 "

Como se ve, las leyes son excesivamente bajas para las que tenemos costumbre de apreciar en nuestro pais, i justamente por ese motivo damos los datos referentes a este mineral, para que nuestros mineros consideren la importancia tan enorme que puede tener un mineral cuando sus metales son abundantes aunque su lei sea bien baja.

Segun el cuadro que hemos dado mas arriba, resulta que el año 1897, en que se estrajeron 1.388,026 toneladas de mineral, se obtuvieron 33,431 toneladas de cobre a un precio de 49.26 libras esterlinas la tonelada, o sea con un valor de 1.642,297 libras esterlinas, i habiéndose obtenido una ganancia de 987,500 libras esterlinas, resulta un gasto jeneral de 654,794 o sean 0.472 libra esterlina por tonelada de mineral explotado i beneficiado.

Esta cifra corresponde a un gasto de 6.28 pesos de diez i ocho peniques, o sean mas o ménos 20 pesos de diez i ocho peniques por cajon de mineral explotado i beneficiado.

El dia que en nuestro pais puedan beneficiarse minerales de tales leyes en las condiciones que se hacen en Europa, volveremos indudablemente a ocupar el primer puesto como pais productor de cobre en el mercado universal.

La atencion de todos los industriales mineros i principalmente de nuestro Gobierno, debe tender a ponernos en estado de producir en esa forma; para ello necesitamos tres factores: buenos caminos, capitales abundantes i carbon barato.

De estos factores dos corresponden casi esclusivamente al Estado: la apertura de buenos caminos i ferrocarriles a nuestros principales centros mineros, i el conseguir bajar el precio del carbon. En este último punto es necesario que el Estado haga hacer los reconocimientos jeológicos de todos nuestros terrenos carboníferos aun completamente desconocidos i menospreciados hasta el dia de hoi, para abrir así campo a la competencia i abaratar la produccion.

Los estudios necesarios para conseguir con nuestros carbones nacionales un coke que sirva para las fundiciones de cobre i otros metales, son tambien del resorte fiscal. Es necesario buscar algun medio que independice nuestras fundiciones de la importacion de coke extranjero; es indispensable encontrar un sistema para obtener de nuestras lignitas el coke que necesitamos: esto no es un imposible ni se nos podrá decir que ya se han hecho muchas esperiencias en ese sentido sin llegar a un resultado favorable. Contra este argumento contestaremos que tambien en Austria se habian hecho multitud de esperiencias infructuosas para aprovechar las lignitas en la fabricacion de un coke metalúrgico, i, sin embargo, en el último tiempo, gracias al

empeño con que siempre se han proseguido esas esperiencias, han llegado a obtener un coke suficientemente bueno, de lignitas que se creian anteriormente inútiles para ese uso.

G. Y.

El nuevo sistema de cloruracion del oro

POR JOHN E. ROTHWELL

El sistema de cloruracion de los minerales de oro fué empleado primero por Plattner en 1849, despues por Deetkin en California en 1857 i mas tarde por Aaron, usando siempre toneles fijos de pequeña capacidad i para un beneficio diario reducido; Thies empleó barriles rotatorios, pero de pequeñas dimensiones.

En 1890 estos procedimientos, con el título de nueva cloruracion, se emplearon por el autor, en grande escala, con minerales de la Golden Reward Mining Company en Deadwood, Dakota del Sur. Los minerales no eran previamente amalgamados ni concentrados sino que se echaban directamente, suficientemente chancados, al beneficio.

Los minerales van primero a una chancadora i despues a rejas de harneros que separan todo lo que tiene mas de $\frac{3}{8}$ de pulgada, volviéndose esto a chancar fino i pasando en seguida todo junto a una sistema de harnero para su clasificacion.

Despues de calcinado el mineral en un horno mecánico i enfriado automáticamente, se le lleva a las tolvas colocadas sobre los toneles de cloruracion; las tolvas contienen justamente una carga para el tonel correspondiente.

Los toneles se componen de hoja de hierro forrada en láminas de plomo i tienen una capacidad de 3 a 25 toneladas segun sea el mineral i la capacidad de la instalacion. Cada tonel tiene en su interior un filtro para separar el licor aurífero de los residuos.

A la carga de mineral calcinado que se coloca en el tonel se le agrega una cantidad conveniente de agua i una cantidad pesada de cloruro de cal i ácido sulfúrico; en seguida se cierra el tonel herméticamente i se lo hace jirar de 1 a 4 horas segun sea necesario, lo cual se ve por ensayes que tienen que hacerse de vez en cuando. En seguida se pára el tonel i se hace pasar el licor al traves del filtro por medio de presión hidráulica o aire comprimido, juntando todo el licor en un recipiente forrado con láminas de plomo. En este licor se neutraliza el cloro en exceso por medio de ácido sulfuroso i se precipita en seguida el oro por medio de hidrójeno sulfurado. El sulfuro de oro así obtenido se comprime en forma de una torta en un filtro con prensa, se seca, se calcina i el residuo se funde con los reactivos convenientes en un crisol para obtener la barra de oro.

Los precios de los ingredientes químicos son al por mayor: ácido sulfúrico, 0.90 a 1.10 dollar las 100 libras; cloruro de cal, 1.80 dollar las 100 libras; sulfuro de fierro, 3 dollars, i azufre, 2 dollars las 100 libras.

En una instalacion de 75 toneladas diarias de capacidad se necesitan 3 a 5 toneladas de carbon o 6 *cords* de leña para la fuerza motriz i 8 a 9 toneladas para la

calcinacion. Para la cloruracion se necesitan por tonelada 10 a 12 libras de cloruro de cal, 15 a 25 libras de ácido sulfúrico, i para la precipitacion, 1 libra de sulfuro de fierro, $\frac{1}{4}$ libra de azufre i $2\frac{1}{2}$ libras de ácido sulfúrico.

Otros gastos como ser: ensayes, filtros, aceite, alumbrado, etc., se calculan en 0.12 dollar por tonelada; para reparaciones, etc., 0.15 o 0.20 dollar por tonelada. La cantidad de agua necesaria por tonelada para vapor i cloruracion es de 500 galones.

Se prestan para este sistema:

- a) todos los metales cálidos cuarzosos;
- b) concentrados de los relaves de la amalgamacion;
- c) minerales de oro con teluro;
- d) piritas de ferro i arsenicales i minerales auríferos ricos en zinc o antimonio;
- e) los minerales que no pueden concentrarse con buen provecho con tal que no tengan mas de 3% de cobre o 5% de plomo ni sean demasiado ricos en tierras alcalinas;
- f) relaves piritosos que tengan lei suficiente en oro.

La plata contenida en los minerales puede tambien extraerse recurriendo a otros medios.—(Mining and Scientific Press)



Aetherion, el nuevo gas de la atmósfera i de los espacios

El año 1898 podria llevar en la historia de la Química el glorioso nombre de «año de los nuevos elementos de la atmósfera».

Si la admiracion fué grande cuando se supo que existia en la atmósfera terrestre un nuevo elemento, el argon, mucho mas tuvo que aumentarse cuando se han sucedido rápidamente nuevos descubrimientos de elementos que entran en la composicion del aire.

El año que concluye ha enriquecido la lista de los elementos en seis de los cuales 5 se encuentran en la atmósfera: Kripton, Neon, Metargon, Coronium i Aetherios. Respecto al Coronium, que fué descubierto por medio del análisis espectral en los vapores del Vesuvio, puede aun dudarse si se encuentra en la atmósfera, i de algunos otros debemos esperar aun que se demuestre de una manera mas convincente el hecho que sean realmente elementos.

Tres de los citados cuerpos han sido descubiertos por el profesor W. Ramsay, quien habia encontrado ya en 1895 junto con Lord Rayleigh, el argon. La presencia del Coronium en la tierra, conocido como componente de la atmósfera solar, fué demostrada por Nasini i el Aetherion fué encontrado por el físico norte-americano Carlos F. Brush. El sexto elemento nuevo que aun no hemos citado fué descubierto por los esposos Curie.

La mayor trascendencia entre todos estos nuevos elementos debemos considerar que la tiene el aetherion.

Las primeras noticias mas o ménos fijas respecto a este cuerpo son las que trae una conferencia recién publicada que fué leída por Brush en las últimas reuniones americanas para el adelanto de la ciencia i que se titula «un nuevo gas». Segun estos datos, parece que el descubrimiento puede muy bien hacer cambiar todas las teorías respecto a la composición de los espacios celestes i respecto a las relaciones e influencias relativas de los diversos cuerpos celestes entre sí.

Nadie puede haber tenido mayor admiración del descubrimiento del nuevo gas que el mismo descubridor. Brush se ocupaba en hacer esperiencias para estudiar la conductibilidad para el calor de los gases a diversas presiones; habia construido, al efecto, un aparato especial que permitia medir la conductibilidad de un gas encerrado en un tubo de vidrio pudiéndose variar la presión en el interior del tubo a voluntad. El modo de medir consistia en la observación del tiempo que demoraba un termómetro situado dentro del tubo en bajar de la temperatura de 15 grados a la de 10, cuando se rodeaba el tubo con una mezcla de agua i hielo machacado. De esta manera estaba haciendo esperiencias con los gases siguientes: hidrógeno, helium, óxido de carbono, aire i ácido carbónico. Mientras menor es la presión que hai en el tubo o, en otras palabras, cuanto mas diluido está el gas, tanto mayor resistencia ofrece al paso del calor i, por lo tanto, mas demora el termómetro en el aparato descrito, para bajar de la temperatura de 15 a 10 grados bajo la influencia del agua con hielo colocada en su exterior.

En estas esperiencias observó Brush lo siguiente: cuando se calienta el tubo de vidrio en el cual quedaba casi un vacío completo, se desprendia de sus paredes una corriente constante de gas, al principio viva, despues lenta, pero que no cesaba hasta que el tubo volvia a enfriarse; pero entónces no todo el gas era absorbido por el tubo, circunstancias que hicieron sospechar al experimentador que el gas del tubo no podia ser puro sino compuestos de diversos gases. Entónces él colocó en el tubo cierta cantidad de polvo fino de vidrio para que absorbiese el gas; i este polvo fué el punto de partida del descubrimiento siguiente: al principio el polvo de vidrio se veia blanco como nieve, pero durante la esperiencia se puso repentinamente oscuro. Al principio creyó Brush que esto provenia de que el plomo contenido en el vidrio entraba en combinacion con hidrógeno que se desprendia del vidrio mismo al calentarlo. Esta aseveración habria tenido gran alcance porque habria demostrado que en la atmósfera terrestre se encontraba el hidrógeno libre, cosa que hasta ahora se niega i considera imposible.

Por ese motivo Brush siguió estudiando el asunto; preparó una cantidad de polvo de vidrio que no contenia plomo i colocó 120 gramos en un tubo que podia calentarse por medio de una hornilla a cualquiera temperatura; este tubo lo conectó con el aparato que anteriormente hemos descrito para estudiar la conductibilidad del gas que se desprende del vidrio. El no esperaba otra cosa que obtener así un gas que demostrase tener la misma conductibilidad que el hidrógeno. Con gran sorpresa suya el resultado fué completamente diferente: cuando la presión era de 36 millonésimas de una atmósfera, el gas desarrollado por el vidrio conducia el calor dos veces mejor que el aire i casi tan bien como el hidrógeno; pero cuando se disminuyó la presión a 3,8 millonésimas, el gas conducia el calor siete veces mejor que el hidrógeno; con una presión de 1,6 millonésima lo conducia catorce veces mejor, i a la presión de 0,96 mi-

llonésima de atmósfera, lo conducía veinte veces mejor que el hidrógeno. La presión no pudo disminuirse más. El termómetro en estas condiciones bajaba mucho más rápidamente de 15 a 10 grados, bajo la influencia del hielo con agua colocado en su exterior, que cuando en el tubo se colocaba hidrógeno a la misma presión.

La única deducción posible de las experiencias anteriores era la siguiente: tiene que existir un gas de extraordinaria conductibilidad para el calor que se ha desarrollado del polvo de vidrio bajo el calor y disminución de presión, en mezcla con el aire contenido en el tubo y del cual no forma seguramente sino una pequeña parte.

Este descubrimiento se hizo en marzo de 1897. Las experiencias se prosiguieron después con empeño y dieron diversos resultados según la cantidad de gas obtenido y según que la presión se alcanzaba a bajar más o menos. En una ocasión Brush consiguió obtener una presión de solo 0.38 millonésima de atmósfera y en esas condiciones el nuevo gas conducía el calor veintisiete veces más ligero que el hidrógeno.

Durante varios días consecutivos Brush calentó el polvo de vidrio estrayendo constantemente con la bomba el gas que se desprendía y siempre seguía formándose el gas aunque en pequeña cantidad, de donde el experimentador deduce que el nuevo gas no solamente se encuentra en la superficie del vidrio sino que dentro de los mismos granitos de vidrio. En seguida sacó el polvo y lo dejó al contacto del aire durante cierto tiempo, volviendo a hacer con él nuevamente las operaciones descritas; el polvo de vidrio volvió a desarrollar nuevamente y en gran cantidad el mismo gas que antes, lo que prueba claramente que el gas se encuentra en la atmósfera y que de ahí lo ha tomado el vidrio. Este nuevo gas tiene que ser pues un componente de la atmósfera.

El polvo de vidrio deja escapar este gas desde el momento en que se disminuye un tanto la presión, aumentando la cantidad con la disminución de presión no siendo siquiera necesario calentar el vidrio para obtener ese desprendimiento.

Se hizo experiencias con otras sustancias fuera del vidrio y se vio que todas contenían el nuevo gas. Así, por ejemplo, un trozo de carbon de madera produjo grandes cantidades del gas al ser calentado bajo una presión muy pequeña.

Desgraciadamente no ha sido posible obtener el gas completamente libre de mezclas con otros. Calentando un polvo muy fino de cuarzo blanco que dió una gran cantidad del gas en cuestión mezclado con hidrógeno e hidrocarburos, Brush consiguió obtener el Aetherion con menos de 3 por ciento de impurezas. En este estado el gas conducía el calor 100 veces más fácilmente que el hidrógeno. Brush hizo la experiencia de obtener el nuevo gas, que tiene que ser mucho más liviano que el hidrógeno, en estado de puro, haciéndolo filtrar al través de una pared porosa muy fina, y tomó para ello porcelana porosa cuya superficie había sido tratada de una manera especial para casi cerrar completamente los poros. En realidad, así pudo extraer el nuevo gas directamente de la atmósfera, pero no en completo estado de pureza. El experimentador espera, sin embargo, llegar a obtener un gas completamente puro por ese camino.

Brush ha calculado de una manera aproximada las propiedades del nuevo gas. Considerando que el nuevo gas tiene una conductibilidad cien veces mayor para el calor que el hidrógeno, entonces su densidad o peso específico sería solamente 1/10000 de la densidad del hidrógeno. La velocidad de la molécula del nuevo gas sería tam-

bien cien veces mayor que la del hidrógeno; i a la temperatura de fusion del hielo la velocidad seria de 168 kilómetros por segundo.

Seria imposible aceptar que un gas de tan poco peso i de tal velocidad molecular estuviese contenido en la atmósfera terrestre si no existiese en los espacios interplanetarios. Una velocidad de 11 kilómetros por segundo seria ya suficiente para hacer imposible que la tierra con la fuerza de gravedad retuviese al gas dentro de su atmósfera.

Siendo la densidad del nuevo gas tan sumamente pequeña, seria necesario para que ejerciese la misma presion, que nuestra atmósfera, que rodease a la tierra en forma de una capa 144,000 veces mas gruesa que nuestra atmósfera i eso sin tomar aun en cuenta la disminucion de la gravedad con la altura.

Este cuerpo maravilloso que se encuentra sin duda en nuestra atmósfera, aunque en mui pequeña cantidad, pues no formará probablemente mas de una millonésima de su volúmen, debe pues extenderse por los espacios celestes hasta el infinito i por esta causa Brush le dió el nombre de Aetherion. Entre los elementos figura este gas con el símbolo Et.

Como se comprende, con este descubrimiento, recien se dan los primeros pasos en el conocimiento de este maravilloso gas.

Brush considera probable que no sea un elemento sino un compuesto de dos, tres o mas cuerpos, todos mas livianos que el hidrógeno i que pueden pertenecer a un grupo o quizas a varios grupos de elementos nuevos.

Echemos por último una mirada al futuro sobre las consecuencias que puede tener este descubrimiento. Uno de los secretos mas grandes de la naturaleza es para el espíritu humano la trasmision de la enerjía al traves de los espacios vacíos de atmósfera. No tenemos como representarnos la manera cómo puede trasmitirse una fuerza, sea la gravedad, el calor, la luz o los rayos Röntgen, por un espacio como ser desde el sol a la tierra, sin que exista en ese espacio algun medio que sirva de vehículo a la fuerza. Por ese motivo la ciencia ha aceptado la existencia del éter (latin aether), un cuerpo supuesto, de una fineza increíble, que llena los espacios i penetra en todos los cuerpos i en el cual se trasmiten las ondas luminosas, las del calor i de todas las demas fuerzas. Brush, como todos los demas sabios, ha considerado esta teoría como una base que permite a la ciencia caminar en buena direccion. Pero actualmente es de esperar que en lugar de este éter supuesto venga a demostrarse un cuerpo real, cuerpo que puede ser el aetherion o un elemento contenido en este gas. Por ahora naturalmente aun no puede resolverse este punto. Lo que es seguro, sin embargo, es que no tanto el éter sino el hidrógeno tienen que sufrir con este descubrimiento. El hidrógeno era hasta ahora el mas liviano de los elementos; se ha querido ver en él aun la materia cósmica o primitiva del cual se forman todos los demas cuerpos. De este trono el hidrógeno está desterrado sin remedio. Ha sido sobrepasado no solo por un elemento, el coronium, sino tambien, i por mucho, por el aetherion. El honor de sentarse en el trono situado a la cabeza de los elementos lo ha perdido irremisiblemente.—(Köln. Zeit. Núm. 1023.)

El papel de la electricidad en la metalurgia

De una conferencia dada en el Club Electrotécnico (en Alemania) i publicada en la gaceta electrotécnica (*Elektro Technische Zeitschrift*), se han tomado los siguientes datos:

Una de las fuentes eléctricas mas antiguas, la columna de Volta, fué el orígen de la separacion de elementos que no podian separarse por la enerjía química, como son los metales alcalinos aislados por Davy. Despues de esto, hai un largo período en que las aplicaciones prácticas de la electricidad no avanzan nada, pero en cambio los estudios teóricos de Faraday, Ohm i otros hacen adelantar los conocimientos científicos que encuentran aplicacion industrial en la galvanoplástica creada en 1840 por Yacobi; a estos trabajos siguen inmediatamente los trabajos de Elkington, cuyos resultados forman la base de nuestros sistemas actuales de refinacion de los metales. Al mismo tiempo Bunsen trabaja por aislar los metales térreos, principalmente el magnesio i el aluminio. La fabricacion tan desarrollada de este último metal habria sido, sin embargo, imposible, si no se hubiesen ideado fuentes productoras de grandes enerjías eléctricas, como son los dinamos, a lo cual contribuyeron mui principalmente Siemens i Halske.

Una mirada sobre la metalurgia actual nos muestra que hai un numeroso campo para aprovechar la enerjía, principalmente en la metalurgia del fierro. A pesar de las múltiples aplicaciones de los gases de los altos hornos, siempre queda una gran cantidad de enerjía en los gases, que puede aprovecharse para mover máquinas a vapor o a gas i que puede trasformarse en enerjía eléctrica.

En lo concerniente a la produccion de metales por medio de la electrolísis, se presentan dos caminos. El primero se hace la separacion de un metal de una sustancia *fundida*, como, por ejemplo, la separacion del aluminio de la alúmina pura (proceso de Héroult) o de combinaciones cloruradas o fluoruradas del mismo (proceso Hall); los sistemas propuestos para usar sulfuro de aluminio no han dado resultados prácticos convenientes. El otro camino consiste en precipitar el metal de una solucion acuosa, como sucede actualmente en el beneficio electrolítico del cobre. Este sistema es jeneralmente conveniente, económicamente hablando, solo cuando el cobre en bruto contiene oro o plata que se acumulan en los polvos del anodo i de los cuales pueden despues ser separados. Este sistema que en Estados Unidos encuentra vasta aplicacion, se emplea en Alemania solo en pequeñas proporciones por cuanto aquí existen pocos minerales de cobre i ademas porque algunos establecimientos venden su cobre en forma de sulfato de cobre (por ejemplo Freiberg), en cuya fabricacion se separa el oro i la plata en los residuos de las disoluciones.

Mui interesante en la electrolísis del cobre es el sistema Elmore, que consiste en precipitar el cobre sobre catodos que tienen movimiento de rotacion i que se componen de una fuerte armazon de madera cubierta de una capa de una masa compuesta de esterina, cuya superficie se hace conductora por medio de una capa de grafito o de estaño. Por medio de rodillos dispuestos al efecto, se comprime el cobre contra el catodo que jira lentamente, i el tubo así obtenido es sometido despues al estirado. Si

este sistema es comercial, no corresponde tratarlo aquí; por lo demás, no tiene grande importancia en relacion a los otros sistemas de fabricacion del cobre.

En lo relativo a la industria del níquel, se ha formado, con los minerales del Canadá, una aleacion de cobre i níquel con 1 por ciento de fierro i $\frac{1}{2}$ por ciento de azufre, i de esta aleacion trató Levat de separar el cobre i el níquel usando dos corrientes de intensidades distintas. Sin embargo, resultaba que el baño se hacia en un momento dado tan rico en níquel i tan pobre en cobre, que era demasiado costoso extraer los últimos indicios de cobre para despues precipitar todo el níquel. Por via de esperimentacion se ha tratado de separar del electrolito las últimas porciones de cobre por medio del hidrógeno sulfurado.

En la metalurjia del plomo, la electricidad no ha podido tomar parte, dada la sencillez i facilidad de las operaciones de copelacion etc. Tambien las esperiencias hechas para separar por electricidad el zinc de la plata, en el zinc platoso que se obtiene al desplatar el plomo por medio del zinc en el procedimiento de Parkers, han quedado sin resultado práctico i donde se han hecho instalaciones al respecto, se ha vuelto al sistema de destilacion.

En el beneficio de otros metales tendrá un ancho campo de accion la electricidad, ya que la fundicion no se presta para muchos de ellos.

En la metalurjia del oro tenemos que citar la precipitacion eléctrica de Siemens i Halske, en que se hace precipitar el oro de las soluciones en cianuro sobre catodos de plomo que en seguida se copelan.

En Mansfeld se electrolisan los botones de cobre (bottons) que contienen plata i oro; lo mismo se trata el cobre negro obtenido en Ramelsberg.

En la metalurjia del fierro los resultados de las esperiencias hechas por Siemens en lugares escasos de combustibles i con fuerza hidráulica barata, para disponer sus hornos eléctricos para fundir minerales de hierro i obtener acero, no han sido coronados por el triunfo, por cuanto el carbon del anodo, en contacto con el fierro a alta temperatura, obra sobre él carburándolo i dando oríjen siempre a un acero duro.

En cambio, las esperiencias hechas para obtener metales difíciles de reducir, por medio de la electricidad i hacerlos servir en la industria siderúrgica, han tomado gran desarrollo. Así, por ejemplo, el Wolfram, Titano, Molibdeno i principalmente el cromo, se están obteniendo por via eléctrica en estado de mayor o menor pureza.

De importancia para las diversas industrias son los sistemas eléctricos de soldar i pegar los metales.

En el beneficio del zinc se tiene que batallar contra dos graves inconvenientes: su grande afinidad para el oxígeno, que obliga a hacer su reduccion a altas temperaturas, i la temperatura a que destila que es mui cercana a la de su reduccion, de manera que en su beneficio hai que contar con una pérdida de 10 por ciento i aun 15 por ciento.

Aquí seria, pues, de suma importancia si las esperiencias para el beneficio por electrolisis llegasen a dar un buen resultado. Técnicamente esto es posible i se obtiene un zinc libre de plomo que se necesita entre otros usos para la formacion de aleaciones que tienen que tener una resistencia de ruptura de 60 kilogramos como sucede con las aleaciones para las cápsulas o vainillas de los tiros de fusil.

El modo de manejar los electrolitos en los establecimientos de refinacion de cobre de Norte-América

POR TITUS ULKE

(Traduccion del aleman)

Se sabe que en la refinacion del cobre por medio de la electrolisis el electrolito, que representa una solucion ácida de sulfato de cobre, disuelve del anodo de cobre impurezas diversas que se depositan parcialmente sobre el catodo, produciéndose así un cobre impuro que no es aplicable a algunos usos como ser principalmente para hilos conductores. Ademas el electrolito poco a poco se enriquece en cobre por cuanto entra en disolucion mayor cantidad de cobre de la que se deposita sobre el catodo, se hace neutro i en esas condiciones se precipita en el catodo junto con el cobre cierta cantidad de óxido obteniéndose así un cobre quebradizo.

Por estas circunstancias es necesario mantener el baño electrolítico tan libre de impurezas como sea posible i al mismo tiempo un tanto acidulado.

Entre las impurezas son de consideracion principalmente el arsénico, el antimonio i el fierro.

El arsénico puede encontrarse en el cobre por purificar, en estado metálico como tambien en forma de arseniato. El arsénico contenido como arsénico metálico entra en disolucion en forma de ácido arsenioso i en esta forma no se precipita el arsénico sobre el catodo sino cuando el baño está completamente saturado de ácido arsenioso.

El arsénico contenido como arseniato queda en los residuos del anodo, por ser poco conductor, siempre que la solucion sea neutra; en cambio, cuando la solucion es ácida, se disuelve en estado de ácido arsénico. Si la solucion del baño se mantiene ácida, no se precipita arsénico sobre el catodo sino cuando la solucion se pone pobre en cobre; en cambio, si la solucion se hace neutra, el arsénico precipita junto con el cobre.

El antimonio que se encuentra en el cobre en forma metálica se disuelve en parte i en parte queda formando un sulfato básico en los residuos del anodo. Tambien se forma por la accion del ácido sulfúrico libre, de una manera secundaria, ácido antimónico. Mientras el electrolito se mantenga ácido i no sea mui pobre en cobre (la composicion normal es de 5 a 6 por ciento de ácido sulfúrico libre i 15 a 20 por ciento de sulfato de cobre) no se separa nada de antimonio en el catodo. Solamente cuando se forman sales básicas de antimonio como, por ejemplo, cuando el electrolito ha quedado en reposo mucho tiempo, se depositan estas sales básicas mecánicamente sobre el catodo. De soluciones o baños neutros como asimismo de los ácidos cuando son mui pobres en cobre, el antimonio se precipita sobre el catodo junto con el cobre.

El fierro se disuelve ántes que el cobre entrando al baño en forma de ferro-sulfato que mas tarde i bajo la influencia del aire se convierte en ferri-sulfato. (En el anodo mismo solo se forma ferri-sulfato cuando la intensidad de la corriente es de 1,800 ampères por metro cuadrado). Si el contenido en cobre del baño baja a 2 gra-

mos por litro i el fierro reemplaza el cobre que falta para tener la cantidad normal, entónces el cobre que se deposita en el catodo resulta granulado.

Los inconvenientes anteriormente apuntados pueden salvarse sacando de una manera periódica una cantidad conveniente del baño para reemplazarla por solución nueva, o bien precipitando los elementos dañinos por medios químicos i volviendo a emplear el electrolito así purificado. La porción de baño o electrolito que se saca para reemplazarla por nueva solución, se usa para extraer de ella el sulfato de cobre i otros productos accesorios.

El sistema de sacar cierta cantidad del baño i reemplazarla por una solución nueva, se usa en Baltimore, Newark, Perth Amboy i Chicago. En el establecimiento de Baltimore se saca periódicamente mas o ménos la quinta parte del baño i se la reemplaza por nueva solución.

De esta manera las impurezas se diluyen lo suficiente para impedir que sean dañinas, pues así no precipitan sobre el catodo. La porción del baño que se separa, se beneficia aparte por sulfato de cobre: de las aguas últimas o aguas viejas de esta operación, se precipitan los últimos restos de cobre por medio del fierro metálico. En el establecimiento de Newark, las soluciones separadas de la electrolisis se hacen cristalizar obteniéndose los sulfatos de cobre, de níquel i de fierro. Por medio de la evaporación i del calor se obtiene de las aguas viejas ácido arsenioso i ácido sulfúrico. En Chicago, se separa de los electrolitos sacados del beneficio, primero el sulfato de cobre i se evapora la solución restante hasta que cristaliza una mezcla de sulfato de cobre i ácido arsenioso. Las aguas viejas de esta última operación se trabajan para obtener ácido sulfúrico. La mezcla de sulfato de cobre i ácido arsenioso se trata con una cantidad suficiente de agua para disolver el sulfato de cobre, quedando como residuo el ácido arsenioso.

En Perth Amboy se tratan las soluciones en un cajon forrado de plomo con vapor, aire i residuos de cobre para neutralizar así la solución i enriquecerla en cobre. De la solución caliente se deja cristalizar entónces el sulfato de cobre, de la solución que queda se precipita, por medio del fierro, primero cobre puro i despues una mezcla de cobre i arsénico con cerca de 60 por ciento de arsénico, mezcla que sirve para la fabricación del verde de Paris o verde de Scheele i ácido arsenioso.

El sistema de precipitar químicamente las impurezas de los electrolitos, se ha experimentado de diversas maneras en parte mantenidas en secreto; sin embargo, la mayor parte de estas experiencias no han dado buenos resultados. Así, por ejemplo, la ebullición de las soluciones con ácido estáñico, su filtración al traves de una capa de óxido de cobre, la oxidación de ciertos productos por medio del aire introducido en la solución i diversas combinaciones de estos sistemas, no han dado resultados satisfactorios.

En Chicago, se preparaban los cobres por atacar en forma de una aleación de 25 libras de estaño por 10 toneladas de cobre para reducir el arseniato de cobre a arseniuro de cobre insoluble en el electrolito i evitar así la separación del arsénico sobre el catodo. Este sistema que hace mas liso i maleable el cobre del catodo, solamente se ha encontrado conveniente cuando existen en el electrolito cantidades mas o ménos grandes de arsénico.

El sistema empleado en Anaconda i que se mantiene en secreto, se cree que con-

siste en precipitar primero el antimonio i bismuto por medio de óxido de cobre i en seguida introduciendo aire en la solucion ya neutralizada, precipitar, por lo ménos en parte, la sdemas impurezas.

El mejor sistema de purificacion consiste en separar el arsénico i antimonio por medio de la corriente eléctrica en baños especiales con anodos de plomo i catodos de cobre. La fuerza de la corriente debe calcularse aquí de manera que precipiten sobre el catodo el cobre, el arsénico i el antimonio, pero nó el fierro. La solucion ácida, completamente libre de arsénico i antimonio, se convierte en una solucion normal para la electrolisis agregando la cantidad conveniente de sulfato de cobre i se emplea en el beneficio hasta que se enriquezca tanto en fierro que el cobre de los catodos empiece a salir granado o se ennegrezca. Entónces se retira del beneficio i se la beneficia por sulfato de cobre. El precipitado de cobre, arsénico i antimonio que contiene 40 hasta 60 por ciento de cobre, se trabaja para obtener lo que llaman *cake copper* o para obtener cobres que se emplean para las aleaciones de arsénico, antimonio i cobre.

Como se ve por lo antedicho, en todos los sistemas la refinacion electrolítica del cobre no puede llevarse a cabo sin la fabricacion simultánea aunque secundaria del sulfato de cobre.

G. Y.

Los sulfuros de cobre, bismuto, plata, estaño, níkel i cobalto, sometidos a altas temperaturas

Segun Mourlot, el sulfuro de cobre (Cu S) se trasforma en pocos minutos en sub-sulfuro ($\text{Cu}_2 \text{S}$) bajo la accion de una corriente eléctrica de 900 ampères i 45 volts. Este sub-sulfuro pierde cuando se prolonga la accion de la corriente, su azufre, resultando cobre metálico. El sulfato de cobre, tratado en análogas condiciones, se trasforma tambien en cobre metálico.

El sulfuro de bismuto sometido a una corriente de 300 ampères i 50 volts, pierde despues de corto tiempo todo su azufre.

El sulfuro de plata, con la misma corriente, pierde la mayor parte de su azufre; pero del todo no se puede eliminar el azufre ni aun con una corriente de 900 ampères i 50 volts.

El monosulfuro de estaño se comporta de una manera semejante a los sulfuros de zinc, cadmio i aluminio, no siendo descompuesto por el calor de la corriente eléctrica sino que se volatiliza sin descomponerse.

El sulfuro de nickel (Ni S) sometido a una corriente de 35 ampères i 35 volts, se trasforma en sub-sulfuro ($\text{Ni}_2 \text{S}$), pero no se descompone mas. Una corriente de 900 ampères i 50 volts lo libra de casi todo su azufre, pero no queda puro.

El sulfuro de carbono se comporta de una manera análoga.

El níkel i cobalto metálicos absorben cierta cantidad de carbono.—(Compt. Rend).

Nuevo sistema para conservar la madera

En el informe de la comision internacional del Congreso de Ferrocarriles se encuentra la descripcion de un nuevo sistema para conservar la madera, inventado por Haskin i aplicado en Estados Unidos.

Este procedimiento consiste en someter la madera a una temperatura de 200 grados i a una presion de 14 atmósferas. La operacion dura mas o ménos ocho horas i se ejecuta en grandes cilindros de hoja de palastro.

En estas condiciones la sávia contenida en la madera se descompone en creosota, trementina i otros productos volátiles que tienden a escaparse, pero que por la fuerte presion a que están sometidos se quedan dentro de la madera i la impregnan. Siendo estos productos al mismo tiempo fuertes antisépticos, la madera queda completamente esterilizada i de una manera mucho mas perfecta que lo que podria conseguirse por medio de impregnaciones superficiales o exteriores.

La práctica ha demostrado ademas que esta alta temperatura i la impregnacion que de ella resulta, no disminuye en lo menor la resistencia de la madera. (L'Illustracion núm. 2,903).

La electricidad en la explotacion de las minas

LA PERFORADORA ELÉCTRICA SISTEMA OERLIKON

(Trascripcion del aleman del Schweizer Bahnen i diversas comunicaciones).

La transmision tan ventajosa de la fuerza eléctrica, desde un punto céntrico a los diversos puntos de consumo, ha empezado en los últimos tiempos a aprovecharse en las faenas mineras, llamando especialmente la atencion las *máquinas eléctricas de corriente palifaciada*, por cuanto proporcionan las facilidades del aprovechamiento de la fuerza en las mismas labores, sean subterráneas o exteriores, con enorme ahorro de fuerza motriz, con grande espedicion en el manejo de los motores i con economía considerable en la instalacion.

Entre las máquinas movidas por electricidad que se han introducido en el laboreo de las minas i que han producido, en cierto grado, una revolucion en la explotacion, las principales son: las máquinas de estraccion para los piques, los tornos para los chiflones, las locomotoras para los trasportes en galeras, las bombas de desague, los ventiladores i las máquinas perforadoras.

Con instalaciones de esta especie han sido provistos grupos enteros de minas, i la marcha de las máquinas ha sido enteramente satisfactoria habiéndose obtenido siempre un aumento notable en la produccion. A mas, al lado de esas mejoras mecá-

nicas, se tiene la ventaja del alumbrado eléctrico de las labores i galpones de máquinas, ventaja que no necesita ponderarse.

En estas instalaciones la corriente eléctrica es transmitida desde la estacion central a las diversas máquinas de la mina, por medio de alambres, desnudos en el exterior i aislados en los laboreos subterráneos, no teniendo la fuerza así obtenida ninguno de los inconvenientes que existen con el empleo del vapor, el aire comprimido, el agua bajo presion i aun la corriente eléctrica ordinaria. La trasmision no produce ni gases ni vapores que puedan dañar la salud de los operarios i no produciendo estos motores de corriente palifaciada chispas, se reunen así las ventajas técnicas con las ventajas hijiénicas.

En las minas en que existen gases esplosivos se evita todo peligro de esplosion usando estas corrientes palifaciadas i teniendo la precaucion de mantener los conmutadores i en jeneral todo contacto móvil capaz de producir alguna chispa en su manejo, sumerjidos en baños de aceite.

Estas corrientes palifaciadas son, como se sabe, mucho mas adecuadas para la trasmision de la fuerza a largas distancias que las corrientes ordinarias; los motores de este sistema se construyen sin colectores, sin escobillas i sin ningun contacto móvil, evitándose así toda formacion de chispas. Desde una estacion central, que se situará en lo posible en medio de las minas por abastecer de fuerza, se envía la corriente de alta tension (7,000 a 8,000 volts) a las diversas boca-minas, donde se la transforma en corriente de 500,400 o ménos volts para aplicarla al trabajo. Sin embargo, motores potentes como serian, por ejemplo, los necesarios para mover un plantel de concentracion de minerales o carbon, pueden acoplarse directamente a la corriente de alta tension sin hacer uso de los trasformadores.

El efecto útil de las instalaciones eléctricas es mui superior al que se obtiene por medio del vapor, del aire comprimido o del agua bajo presion; la division racional del trabajo puede hacerse mucho mas perfecta que en cualquier otro sistema, sobre todo si se elijen tamaños adecuados para los jeneradores i se acoplan éstos en la forma que sea necesario; de esa manera las reparaciones que eventualmente haya necesidad de hacer, obliga solamente a interrumpir los trasportes u otras instalaciones secundarias, teniéndose ademas material de reserva. La facilidad con que se trasportan los cables subterráneos ofrece toda clase de ventajas en la movilizacion del trabajo en las distintas operaciones que se presentan en el laboreo de un pique, en el avance de un socavon, de una cortada, etc.

Las líneas siguientes tienen por objeto dar una descripcion mas detallada de la maquinaria eléctrica fabricada para diversas minas por los *Talleres mecánicos de Oerlikon, Suiza*, maquinarias que están actualmente funcionando en distintas partes de una manera irreprochable.

1. *Máquinas de estraccion para piques*.—Figura 1. Estas máquinas que hasta ahora solo se construian movidas a vapor, sirven para estraer las jaulas en que se ponen los carros en las grandes instalaciones, o bien directamente los carros o vasijas unidas al cable de alambre, en que se hace el servicio de estraccion por los piques.

Esta máquina dotada con sus señales de alarma correspondientes, ha sido construida tomándose en cuenta todas las mejoras i adelantos hasta ahora alcanzados en

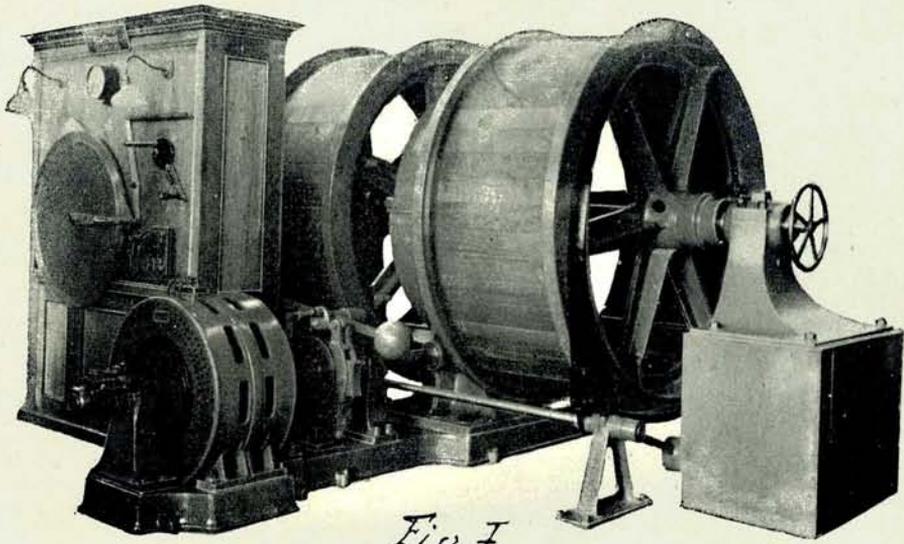


Fig I

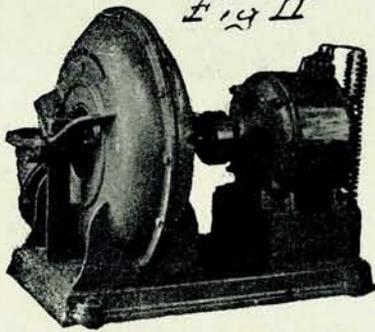


Fig II

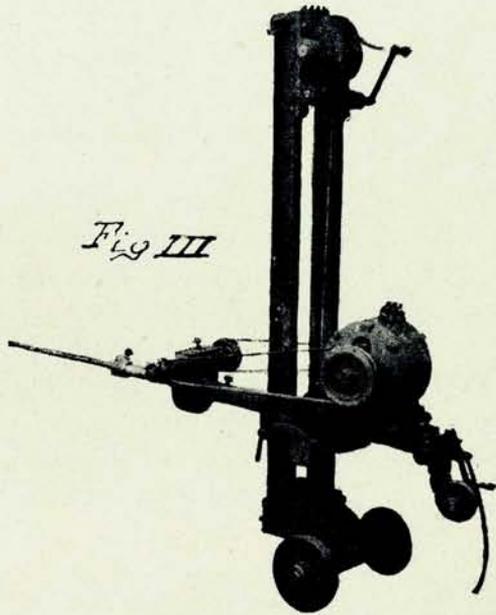


Fig III

Fotografado Leblanc

la electricidad i por eso su marcha es completamente segura i eficaz en todo sentido.

El espacio ocupado por una de estas máquinas es mucho mas reducido que el empleado por una movida a vapor.

Los tambores en que enrollan los cables van revestidos de madera de encina o abeto i se ponen en movimiento por medio de un engranaje unido a los tambores que recibe su movimiento de un tornillo sin fin o caracol, a cuyo eje va acoplado directamente el electro-motor.

Esta disposicion hace el movimiento mui suave, sin ningun sacudimiento en el momento de la puesta en marcha i quedando siempre conectado el motor i los tambores en sí.

La fabricacion de ese tornillo sin fin o caracol es de lo mas perfecto; se hace de acero endurecido, perfectamente pulido i sus descansos son constituidos por bolas de acero para disminuir en lo posible la friccion i el desgaste.

La perfeccion en la fabricacion jeneral de esta máquina permite alcanzar con ella un efecto útil de hasta 87 por ciento.

Uno de los tambores va fijamente unido al eje miéntras que el otro puede, para regular el largo del cable a los diversos niveles del piques, hacerse jirar aisladamente, con cuyo objeto puede conectarse o desconectarse del eje a voluntad por medio de un engranaje de garra que se hace funcionar por medio de un tornillo manejado por una rueda de mano.

El engranaje sobre el cual acciona le tornillo sin fin o caracol, va colocado entre ambos tambores consiguiéndose así una perfecta distribucion de la carga o resistencia con respecto al motor.

El electro-motor está dotado de un regular automático que consiste en que el interruptor se mueve, desde el momento en que el motor se pone en marcha, sobre una serie de contactos arreglados de manera que producen poco a poco un aumento de velocidad para volverla a disminuir progresivamente cuando las jaulas o carros van cerca de la superficie, es decir, cuando se acerca el momento de detener la máquina. Además está dotada la máquina de un freno automático que entra a funcionar por sí solo en cuanto se interrumpe el circuito eléctrico. Existen aun dos frenos diferenciales que accionan sobre los tambores i que se manejan por medio de pedales; estos frenos sirven para casos de accidentes.

La armadura del motor polifácico está arreglada de una manera especial que permite sin ningun inconveniente variar la velocidad de la marcha i hacer caminar el motor en uno u otro sentido, es decir, reversar el movimiento, o, como se dice en máquinas de vapor, dar contra-vapor.

Se evitan de esa manera los inconvenientes de un motor que marcha siempre en el mismo sentido i en el cual hai que producir la reversion del movimiento de los tambores por medios mecánicos que interrumpe la íntima coherencia entre el motor i los tambores, i constituyen un gran peligro para la marcha de la máquina. Estos medios mecánicos de reversion van siempre acompañados de molestias i gastos, contribuyendo a hacer mas complicadas las máquinas; jeneralmente son constituidos por planchas de friccion, engranajes de garra i aun engranajes electro-magnéticos. Es, pues,

una gran ventaja de la máquina que describimos, el hecho de no necesitar estos mecanismos i que pueda el motor, sin ningun inconveniente, hacerse marchar en un sentido o en otro segun lo exija la maniobra de los carros o jaulas.

2. *Tornos de estraccion.*—Estos tornos sirven para poner en movimiento los carros o perros sobre rieles en laboreos o planos inclinados.

Su construccion es mui semejante a la de la máquina de estraccion, pero de menores dimensiones i mas sencillos haciéndose con frecuencia de un solo tambor que a veces se divide en dos secciones por una cresta central.

La manera de disponer el motor, los interruptores i reguladores son del todo semejantes a los ya descritos.

3. *Locomotoras eléctricas para minas.*—Estas locomotoras son de grande utilidad en las minas que no tienen gases explosivos, para los trasportes por galerías i socavones con poca pendiente; su rendimiento es mui ventajoso.

La corriente se trasmite a la locomotora de una manera semejante a la empleada en los tranvías eléctricos, usándose para ello los *trolleys* de contacto i haciéndose móviles con el objeto que una misma locomotora pueda usar los alambres conductores eléctricos aunque se encuentren a diferentes alturas en las galerías o socavones.

La construccion de la locomotora es de lo mas sencillo que se pueda imaginar. El motor obra por medio de un tornillo sin fin o caracol, directamente sobre uno o ambos ejes motores intercalándose eventualmente ruedas de engranajes para hacer la trasmision. Los descensos de los ejes motores van dotados de resortes para suavizar la marcha de la locomotora.

En las locomotoras de minas tanto la altura como la superficie horizontal están reducidas a las menores dimensiones, pudiendo el maquinista manejar desde su asiento tanto el interruptor o el regulador como asimismo una palanca de choco que obra sobre el eje del motor. Todos esos mecanismos van protegidos sólidamente, i se puede aun cubrirlo todo por medio de una tapa de quitar i poner.

Estas locomotoras van dotadas de luz eléctrica i tienen a demas una campana de alarma.

La velocidad de la marcha de estas locomotoras se elije jeneralmente entre 8 i 12 kilómetros por hora, pudiéndose ademas regular la velocidad por medio de resistencias montadas en el aparato regulador.

Si para estas locomotoras se emplea la corriente eléctrica ordinaria, se necesita un solo conductor aéreo, miéntras que la corriente palificiada necesita dos, volviendo en ambos casos la corriente por los rieles.

En las locomotoras empleadas en el exterior, la construccion es análoga, pero no se hacen las máquinas tan compendiadas por cuanto ahí se dispone del espacio que se quiera.

4. *Las bombas de minas.*—Ofrecen otra ocasion para la aplicacion ventajosa de la electricidad, recomendándose especialmente para las bombas subterráneas que tienen que trabajar en diferentes niveles. Ahorran las largas i molestas conducciones del vapor i el consumo o pérdida consiguiente de éste, distinguiéndose sobre todo por el pequeño espacio que requieren.

Por ejemplo, las bombas para pique en las cuales es de rigor que ocupen mui poco espacio, se arreglan de una manera bien compendiada, poniéndose en movimiento de

la manera mas sencilla por medio de electro-motores i cables flexibles i pudiéndose levantar a la altura conveniente al disparar los tiros. En estas bombas desaparece naturalmente la coneccion flexible de la cañería de vapor que es tan engorrosa en su manejo.

La sencillez en la manipulacion i el aumento en el rendimiento son en estas bombas sorprendentes, de manera que su adopcion, sobre todo en piques, puede recomendarse sinceramente.

Se construyen movidas por electricidad tanto las bombas centrífugas que se acoplan directamente al motor eléctrico, como las bombas de rotacion simples o dobles i las bombas de piston.

Las bombas de rotacion doble se mueven por medio de un solo motor eléctrico, cuyo movimiento se trasmite a dos tornillos sin fin o caracoles que ponen en accion las bombas.

Las bombas de piston se hacen de dos émbolos o aun mejor de tres para asegurar así una marcha en lo posible bien regular i libre de golpes o choques. La velocidad jeneralmente se hace de 60 a 70 golpes por minuto.

En estas bombas jeneralmente el motor lleva una pequeña volante para hacer aun mas regular el movimiento. El motor trasmite su movimiento a la bomba por medio de engranajes ordinarios.

Se ha comprobado que las nuevas válvulas de construccion especial que se colocan en la cañería para reducir el peso de la columna de agua que acciona sobre la bomba, dan excelentes resultados para evitar un gasto inútil de enerjía al poner en marcha las bombas, haciéndose de esa manera la operacion con mucha sencillez i espedicion.

5. *Los ventiladores.*—Los ventiladores mas usados en las minas son los del sistema centrifugo (fig. 2) i se acoplan directamente a los electro-motores, consiguiéndose así una reduccion considerable en el espacio necesario para montar la máquina.

La velocidad del motor puede regularse a voluntad i por lo tanto tambien la presion de la columna de aire proyectada se puede variar como se quiera.

6. *Las perforadoras eléctricas.*—En la explotacion de las minas no tienen tanta importancia los sistemas de aereacion, desagües, trasportes, etc., como los sistemas que se emplean para hacer el arranque de las sustancias minerales en las frentes de los laboreos. De ahí que tenga que prestarse especial atencion a las perforadoras. La eleccion de un sistema adecuado de perforadoras reduce los gastos jenerales i desgaste de maquinaria a un minimum, aumentando la produccion a su maximum.

En jeneral son dos los sistemas empleados en las perforadoras: el trabajo por percusion i el trabajo por rotacion. Las máquinas de percusion en que el movimiento del barreno es alternativamente hácia adelante i hácia atras, se mueven por medio del vapor, del aire comprimido o del agua bajo presion i tambien por electricidad, pero el desgaste en la maquinaria, las descomposturas i el gasto de fuerza, son mucho mas considerables que en las máquinas de rotacion, por cuanto los golpes son desventajasos al trabajo.

Por esos motivos, para el empleo de la electricidad en las perforadoras se ha preferido la accion rotativa del barreno, que ha resultado ser la mas racional, aunque algunas rocas especiales se dejan barrenar en mejores condiciones por percusion.

Las perforadoras eléctricas rotativas que construye la casa Oerlikon han resultado, en las experiencias comparativas i en su empleo en grande, superiores en rendimiento a cualquier máquina perforadora por percusion i sobre todo mucho menos expuesta a reparaciones. Estas máquinas se prestan perfectamente tanto a las rocas mas duras, como ser el granito del San Gotardo (ala de mosca), como tambien a rocas de menor dureza.

Estas perforadoras se construyen en dos tipos principales: una pequeña para el trabajo de las minas en piques, galerías, etc., i otra destinada al trabajo de los grandes túneles. Las primeras (figura 3) son máquinas sencillas montadas sobre un bastidor dotado de ruedas que permiten su transporte en la misma forma que una carretilla, i las segundas son máquinas múltiples, colocándose 2, 3 i hasta 6 perforadoras sobre un mismo carro o cureña que se maneja sobre rieles.

Para mover las perforadoras es mucho mas ventajoso el empleo de la corriente eléctrica palifaciada, que el de la ordinaria, porque la humedad, el polvo, etc., son mucho menos perjudiciales a un electro-motor que trabaja sin escobillas, sin colectores i sin contactos móviles de ningun jénero i que da un número de revoluciones casi constante, aunque se varíe el recargo de trabajo de la corriente.

La perforadora, que es móvil en todas direcciones, va montada sobre un soporte en forma de bastidor i el motor va montado sobre la misma máquina, uniéndose por medio de tornillos de presion i pudiendo variarse su posicion. El motor acciona sobre un tornillo sin fin o caracol, que produce la rotacion uniforme i libre de golpes de la barra porta-barreno. El motor puede tambien colocarse en el suelo i unirlo a la perforadora por medio de un eje flexible o bien por una union universal. La barra porta-barreno avanza automáticamente a medida que así lo exige la profundizacion del taladro.

En roca blanda la operacion se hace en seco, miéntras que para las rocas duras i de dureza mediana se emplea el agua, usándose para ello un barreno i porta-barreno huecos, por los cuales se inyecta agua bajo una presion de mas o menos 4 atmósferas. Esta agua se hace salir por la punta del barreno i sirve para refrescar el filo i hacer salir el detritus del fondo del taladro. El gasto de agua por barreno i por minuto es de cuatro litros, pudiéndose emplear el agua que venga por cañerías especiales o que exista en los tubos de las bombas de desagüe con la presion necesaria, o bien si esto no es posible se la pone bajo la presion adecuada por medio de bombas movidas a mano o por electricidad. El retroceso del barreno al concluir un tiro i el avance al empezarlo se hace en estas máquinas de una manera automática.

El avance del taladro es en roca constituida por margas endurecidas i rocas arcillozas de 15 a 20 centímetros por minuto. En roca de dureza media (calcárea jurásica que resiste una compresion de 1,766 kilogramos por centímetro cuadrado) se han barrenado tiros de un metro de largo en el tiempo de 10 minutos, es decir, que el avance es de 10 centímetros por minuto. En esta clase de roca un mismo barreno puede taladrar 6 a 7 metros, teniendo que refaccionarse despues de este trabajo el filo o punta del barreno. Esta operacion es mui sencilla, pues no se necesita de ningun aparato especial sino que se arreglan como cualquier barreno ordinario afilando i templando su punta.

En las pruebas efectuadas en calcáreas durísimas del macizo de Eiger (grupo

de montañas de Jungfrau, Suiza) por la casa Oerlikon, se han barrenado tiros de 1 metro de largo i 35 milímetros de diámetro en 20 minutos de tiempo (*5 centímetros por minuto*). Un mismo barreno alcanza a abrir tres taladros de esta especie sin ser afilado nuevamente. La roca es bien homogénea i adecuada al trabajo por rotacion.

En un granito mui duro (granito de Gurtellen) se han hecho taladros de 80 centímetros de profundidad por 32 milímetros de diámetro en 20 minutos (*4 centímetros por minuto*). Un barreno en esta roca alcanza a barrenar 130 centímetros, teniéndose que afilar en seguida.

Estando actualmente en construccion el ferrocarril de cremallera del monte Jungfrau, se emplea para el laboreo de los pequeños túneles, máquinas perforadoras dobles que trabajan sobre una frente de labor de 5.5 metros cuadrados. El largo de los tiros se hace jeneralmente de 40 a 90 centímetros i su diámetro de 40 a 45 milímetros i el tiempo necesario para hacer cada taladro, varía entre 7 i 15 minutos. El avance diario del túnel alcanza a tres i cuatro metros. Este avance depende no solamente del tiempo empleado en hacer los taladros sino de muchas otras circunstancias, como ser la mayor o menor facilidad para proporcionarse el agua necesaria, la manera como se remueven los escombros, la facilidad para mover las perforadoras que tienen que retirarse ántes de disparar los tiros, por lo ménos a unos 30 o 40 metros de la frente de la labor. En los túneles que hemos mencionado las dificultades jenerales eran, sobre todo en invierno, estraordinariamente grandes porque a causa del frio el agua bajo presion era mui difícil de proporcionársela i el trabajo se llevaba con una pendiente de 25 grados.

Para trasportar las perforadoras hemos visto que las máquinas sencillas están arregladas para moverse como una carretilla sobre ruedas propias, de manera que dos hombres pueden trasportarla fácilmente, sin desmontarla, aun por sobre los escombros. Las máquinas múltiples se manejan sobre un carro que corre sobre una línea Decauville que llega hasta el mismo remate de la labor.

Las máquinas que hemos descrito anteriormente trabajan todas con corriente palifaciada, habiendo aumentado enormemente la produccion de las minas en que se han instalado, i estando los compradores altamente satisfechos, tanto del rendimiento de las máquinas como de la resistencia a las influencias esteriores, del poco gasto de material i de la economía en el trabajo.

Como ya hemos dicho, se supone que, en una instalacion en conjunto de estas máquinas, se coloca un centro productor de enerjía para abastecer todas las máquinas; pero esta disposicion, como se comprende, no hace imposible o desventajosa la instalacion de cualquiera máquina aislada, como, por ejemplo, una perforadora que se pondria en movimiento con un pequeño motor a petróleo instalado en la misma bocamina. En ese caso, el mismo jenerador podria, miéntras se pára el movimiento de la perforadora, mover una bomba eléctrica u otro aparato por un simple cambio de contacto. Así una instalacion resultaria relativamente mui económica.

Detalles i presupuestos para casos concretos los suministra el infrascrito a quien se interese por ellos.

En un próximo artículo me permitiré recopilar los datos que me han sido comunicados, respecto al empleo de la electricidad en el beneficio de los metales i espero

poder presentar un cuadro como el actual de electro-mecánica, de las aplicaciones verdaderamente útiles, prácticas i provechosas de la electro-metalurjia.

Santiago, marzo de 1899.

A. EGLOFF,
Ingeniero.

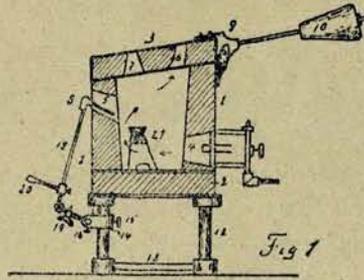
Nuevo horno para ensayos de plata i de oro sin mufla

POR JORJE KOENIG

(Profesor de la Escuela de Minas de Michigan en Houghton)

Para abreviar el tiempo de la escorificacion i de la copelacion en hornos de mufla, he construido un nuevo horno que puede servir, a mas de para esos dos usos, tambien para la fundicion i calcinacion. Este nuevo horno está basado sobre el sistema empleado por Plattner en los análisis cuantitativos al soplete, que consiste en dirigir i hacer obrar sobre la sustancia directamente la llama. Múltiples esperiencias han demostrado que con la disminucion del tiempo, las pérdidas de metal no son mayores que en los sistemas ordinarios de ensayos, i para los efectos de la enseñanza se colocarán 16 de estos nuevos hornos en el laboratorio de la Escuela de Minas.

Los hornos tienen la disposicion siguiente (véase la figura 1 adjunta): la caja del horno tiene una seccion cuadrangular de 10 x 22 pulgadas exteriores i 5 x 17.5 pulgadas de claro interior en el plan. Con estas dimensiones se pueden usar en una operacion seis crisoles núm. F de Battersea o seis escorificadores de 2.75 pulgadas de diámetro o seis copelas; (1) representa las paredes anteriores i posteriores cuyo grueso es de 2.5 pulgadas abajo i dos pulgadas arriba. La cubierta (3) que tiene un agujero para el tiraje (6) i un orificio (7) para observar el interior del horno, se mueve para abrirla, al rededor de la charnela (9), pudiéndose levantar fácilmente accionando sobre el contrapeso (10). La llama de gas o de gasolina entra por (4) i toma la direccion indicada por las flechas. El plan del horno (2) va sobre un marco de fierro (11) que es soportado por cuatro columnas (12) de 7 pulgadas de altura, que descansan en un marco de hierro (13). En las columnas delanteras se pueden bajar o subir dos correderas (14) con tornillos de presion (15) para situarlas a cualquier altura. Estos brazos soportan un cañon para aire (16) el cual puede ser así colocado en una situacion dada. De este cañon principal se desprenden 6 cañones secundarios (18) que van a las toberas (8); que penetran por las aberturas (5); cada cañon secundario va dotado de una llave (19) i un mango de fierro (20) i son independientes uno del otro. Para colocar las copelas, escorificadores o crisoles, sirve un banco (21) hecho de material refractario.



Para la fundición en crisoles este banco se puede sacar i para escoriaciones o copelaciones puede volverse a colocar manejándolo con unas tenazas adecuadas. El largo interior del horno en el plan es de 18 pulgadas i puede dividirse con un diafragma de material refractario en dos secciones o bien dejarse en forma de un solo horno grande. El horno entero puede emplearse sucesivamente para calcinar, despues para fundir i por último para copelar.

En (4) se ve cómo van colocados los dos quemadores de Hoskin. Ambos quemadores son alimentados por la misma cañería. En el depósito de gasolina debe reinar siempre la misma presión i para ello es mui preferible a una bomba de mano la bomba hidráulica de Cleveland, por cuanto ésta es automática i la fuente mas económica de presión, cuando se dispone de la caída de agua necesaria.

En cuanto al viento, se obtiene, segun las esperiencias, el mejor resultado cuando la presión alcanza a 10 pulgadas de agua i se tiene una buza de $1/16$ de pulgada abierta en un pequeño blok de níkel puro de $1/4$ de pulgada de largo i $1/8$ de diámetro. Este blok va unido a un tubo de hierro (8) que puede ser derecho o encorvado, bajo un radio de 10 pulgadas. El viento para uno o dos hornos se obtiene ventajosamente cuando la cantidad de agua disponible es escasa, por medio de una tromba catalana. Para uno o dos hornos es tambien suficiente un par de fuelles. Para los 16 hornos que se van a instalar en el nuevo laboratorio servirá un recipiente de balancin en el cual el aire es introducido por medio de un compresor. La fuerza necesaria se obtiene de un motor a gasolina de dos caballos que pone en marcha al mismo tiempo una chancadora, cilindros, harneros i mezcladores.

Entre las tenazas de ensaye tiene una forma especial la tenaza para los escoriadores que lleva en uno de sus extremos un segmento en forma circular de radio igual al del escoriador. Por encima de este segmento va colocada una barrita de hierro que tiene un largo algo mayor que el diámetro del escoriador. El otro extremo de la tenaza termina en un pequeño disco con un agujero, en el cual penetra la barrita cuando se cierra la tenaza. Esta barrita sirve para que al tomar el escoriador lo cargue contra el piso mientras se aprietan las tenazas i así no sea fácil volcar el escoriador al tomarlo. El ensayador se sienta en una silla delante del horno i observa por las aberturas (5) detras de las cuales van colocados los escoriadores; de

esta manera ve la punta de las tenazas i puede maniobrar con toda seguridad. Las tenazas para las copelas no llevan la barrita que describimos en las tenazas para los escorificadores.

Para caldear el horno, se da al principio mui poca presion en el depósito de gasolina; se coloca un mechero de Bunsen como ausiliar debajo del quemador de gasolina i cerca de la pared posterior del horno, se llena una botella de Erlmeyer con 50 centímetros cúbicos de gasolina i algodón suelto i se tapa con un tapon con dos orificios. Por uno de los orificios penetra un tubo hasta cerca del fondo, que se pone en comunicacion con uno de los fuelles por medio de un tubo de caucho, mientras que el otro se une con el mechero o quemador ausiliar. Se obtiene así una llama fuerte i tranquila. Cuando esta llama haya calentado por espacio de cinco minutos el disco del quemador de gasolina (burner-disk), se abre lentamente la llave del depósito de gasolina, con lo cual el quemador lanza la llama que no contiene ningun producto combustible imperfectamente descompuesto. Despues de 15 a 18 minutos el horno está al calor rojo amarillo.

Para la fundicion en crisoles se carga cada compartimento del horno con cuatro crisoles Battersea F; o, quitando el diafragma que lo divide en dos secciones, con doce crisoles E o cuatro J. El contenido de un gran número de crisoles pequeños se funde con mas rapidez que el contenido de pocos crisoles de gran tamaño. Si se trabaja, como jeneralmente, con soda, como fundante, tiene que abrirse un poco la tapa del horno cuando empieza la efervescencia. El tiempo para la fundicion es algo mas corto que en los hornos ordinarios de viento con coke o carbon de leña. Un ensaye hecho en crisol F de una tonelada de ensaye (29,17 grs.) de mineral cuarzoso, una parte de litarjirio i tres partes de fundentes o flujos (soda, potasa) se colocó en el horno calentado al rojo, se cerró la tapa i a los quince minutos la fundicion era completa i tranquila. Despues de tres minutos se vació el crisol.

Este nuevo horno se presta mui bien para ensayes de plomo pudiendo ponerse los crisoles sobre caballetes o directamente sobre el plan del horno. Se puede mui bien emplear en él el antiguo sistema del Harz con potasa porque, por medio del viento oxidante, se descomponen las sulfosales. Voi a ensayar crisoles de fundicion en lugar de los gruesos crisoles de fierro forjado i ver si son mejores los de fundicion blanca o gris. Estos crisoles son mas económicos que los de arcilla.

Los ensayes por escorificacion dan la lei en plata con tanta mayor exactitud cuanto mas corto sea el tiempo del ensaye.

Aunque en esperiencias comparativas he obtenido en mi horno plomos mas grandes que en el horno de mufla, la pérdida en la copelacion fué igual en ambos sistemas, probablemente por la mayor velocidad de la escorificacion. Esperiencias hechas con los minerales mas variados han dado como resultado que en el horno de gasolina la lei en plata resulta mas alta que en los hornos de mufla. Para ensayar por escorificacion, se pone el horno al rojo amarillo, se cubre el caballete i el piso del horno con ladrillo finamente molido (que es mejor que la ceniza de huesos), se coloca el escorificador sobre el caballete, de manera que cada escorificador quede frente a una buza i el caballete a un cuarto pulgada de la pared anterior; el borde de los escorificadores queda casi tocando la pared. Se cierran las puertas i la tapa, i a los tres minutos la masa está fundida e hirviendo; cuando el mineral es semi-infusible i se em-

plea 0,1 tonelada de ensaye, se ven en el baño sobrenadar islotes de sustancia semi-fundida. Se abren entónces las puertas (5) i se hace entrar viento por las toberas, de manera que caigan sobre el baño de metal bajo un ángulo de 35 grados; con esto el plomo se esconde debajo de la escoria a los 9 o 15 minutos. La oxidacion disminuye de intensidad a medida que el baño se hace mas pequeño i la llama de gasolina tiene que variarse en proporcion a esta disminucion. Ahora se retiran los sopletes o toberas, se tapan los agujeros i se coloca sobre el metal un poco de vidrio de bórax por medio de la tenaza. Dos minutos despues se vacia el contenido de los escorificadores. El proceso de escorificacion dura mas o ménos 17 minutos i en este tiempo se descomponen aun los arseniuros i antimoniuros mas refractarios. Se obtiene un plomo platoso de mas o ménos 10 a 12 gramos de peso. Con minerales blandos no se necesita llevar la operacion hasta que el plomo quede escondido, bastando entónces unos 12 minutos; conviene mas con esos metales eliminar mas plomo en la copela que en el escorificador, porque así hai ménos pérdidas mecánicas.

Para la copelacion no empleo copelas sueltas sino que se coloca la masa para formar la copela en un anillo de fierro i se coloca éste con el contenido por copelar sobre el caballete del horno, de manera que quede bien al frente de la tobera i a una distancia de $\frac{3}{4}$ de pulgada de la pared del horno. Los anillos de fierro no son caros, soportan 50 a 100 operaciones i su contenido permite una mejor absorcion del óxido de plomo, porque sirven como acumuladores i reguladores del calor, no existiendo ademas el peligro de quebrar el borde de la copela al tomarla con la tenaza. Para preparar las copelas se corta un cañon de gas de 1 pulgada, en trezos de 1 pulgada de altura, se liman sus bordes i se forma en su interior la copela con una mezcla de ceniza de huesos seca con 1.5 por ciento de buena arcilla, colocando por último una capa de ceniza de hueso fina. Estas copelas se dejan secar bien, colocándolas en el piso del horno, entre el caballete i la pared i se amontonan en las esquinas miétras se hace la escorificacion.

Las copelas se cargan con el plomo al rojo vivo, un plomo de 30 gramos se funde i queda tranquilo en dos minutos; plomos mas pequeños en ménos tiempo. Entónces se abren las puertas (5), se arreglan las toberas i se empieza a dar un suave viento hasta encontrar la situacion conveniente para la tobera, moviéndola por medio del manubrio (20) de izquierda a la derecha i de arriba a abajo. Al mismo tiempo se regula la llama del horno. La buena direccion del viento se reconoce por el modo como se comporta el baño de plomo; éste debe presentarse color rojo amarillo, casi blanco i correr uniformemente, sin oscilaciones hácia atras o adelante i el borde de la copela debe aparecer oscuro. Lo que pasa ahora en la copela puede compararse al tratamiento Bessemer, el plomo sirve, por su oxidacion, como combustible i desaparece, lo mismo que el silicio i el carbono se queman al tratar por el sistema Bessemer las fundiciones de fierro. El humo de plomo es arrastrado, en forma de nubes azules, por el viento. Plomos de 30 gramos con 10 miligramos de plata se copelan en $4\frac{1}{2}$ minutos. Pero esta velocidad no es recomendable. Yo he obtenido resultados satisfactorios con gran rapidez en la operacion, pero en jeneral los resultados en ensayes de plata resultaban un poco bajos; en ensayes de oro no habia pérdida ninguna. Durante la copelacion el ensayador observaba la marcha por los agujeros (5) sentado en una silla baja; por ese mismo agujero puede corregir la colocacion de la copela con un

alambre de $\frac{1}{8}$ de pulgada de diámetro. Si el horno se enfría demasiado i los plomos quieren conjelarse, se puede, en cortos momentos, volver la temperatura aumentando la llama de gasolina. El tiempo mas conveniente para la copelacion de plomos de 30 gramos es de 7 a 8 minutos. En cuanto se ve el relámpago se abre la tapa del horno i se saca cuidadosamente la copela por medio de las tenazas. Al levantarse la tapa la temperatura baja un tanto, lo cual puede ser perjudicial a los demas ensayes cuando están próximos a concluirse; pero todo peligro se evita teniendo cuidado de regular convenientemente la llama que calienta el horno. Este sistema de copelacion ofrece las siguientes ventajas; la copela se encuentra relativamente fria; el óxido de plomo se evapora sin que la ceniza de huesos absorba mucho de él; la copelacion se concluye 4 a 6 veces mas lijero que en la mufla; las comodidades personales del ensayador son mayores; la pérdida de plata no es mayor que en los hornos de mufla.

La calcinacion se hace mas convenientemente en depósitos de fierro que en los de arcilla. Estos depósitos de fierro de forma cuadrada o cuadrilátera con las esquinas redondeadas tienen $\frac{1}{2}$ a $\frac{5}{8}$ de pulgada de hondura i una capacidad de 1 a 3 toneladas de ensayes. Están dotados de salientes que sirven para tomarlos con las tenazas sin tocar el contenido como asimismo de tapas para evitar las pérdidas por decrepitacion al principio de la operacion. Despues de quitada la tapa se abren las aberturas de las toberas i se hace pasar una corriente de aire casi horizontal arreglando al efecto las toberas, i teniendo cuidado de que la llama de gasolina sea débil para evitar la fusion del mineral. En la mufla la regularizacion de la temperatura i de la corriente de aire es imposible en esa forma. La tapa permite aumentar o disminuir la temperatura de una manera mui perfecta. El mineral por calcinar se puede remover de la manera ordinaria con un alambre arqueado.—(*Berg. u. Hütt. Zeitung.*)

G. Y.

Boletin de precios de metales, combustibles i fletes

COTIZACION EN LÓNDRES

segun los siguientes cablegramas recibidos en la Bolsa Comercial de Valparaiso:

	COBRE EN BARRA	PLATA	SALITRE
	A 3 meses	Peniques	
	la tonelada inglesa	por onza troy	
Marzo 1.º.....	£ 71.11.3	27 $\frac{7}{8}$	7/3
" 8.....	70.15.0	27.7/16	7/3 $\frac{3}{4}$
" 15.....	69. 2.6	27 $\frac{1}{2}$	4/7 $\frac{3}{4}$
" 22.....	66.18.9	27 $\frac{3}{8}$	4/7 $\frac{3}{4}$

COTIZACION EN VALPARAISO

	MARZO 11		MARZO 25	
	Pesos de 18 peniques	Moneda corriente	Pesos de 18 peniques	Moneda corriente
<i>Cobre en barras</i> , quintal español, en tierra.	38.02½	49.41	36.72½	48.55
<i>Ejes de 50 por ciento</i> " libre a bordo	17.08¾	22.19	16.43¾	21.70
<i>Minerales de 10 por ciento</i> , quintal español, libre a bordo.....	2.27¾	2.77½	2.18¾	2.72¾
<i>Plata</i> , el marco, libre a bordo.....	15.42	15.67½
<i>Fletes por vapor a Liverpool o al Havre</i> , la tonelada.....	35 chelines		35 chelines	
<i>Id. por buque de vela a Liverpool o al Havre</i> , la tonelada.....	26.3	"	26.3	"
<i>Carbon de piedra</i> inglés, la tonelada.....	22.6-23	"	23.6	"
" " Australia "	22.6-24	"	23-23.6	"

Actos oficiales

SOLICITUDES DE PRIVILEJIOS ESCLUSIVOS

Han solicitado privilejio esclusivo:

El señor Aníbal Cruz, por don A. I. Van Vriensland, para «ciertas i útiles mejoras introducidas en aparatos carburadores compresores».—Marzo 6.

El señor Carlos Hurtado para «un procedimiento para la fabricacion de toda clase de telas de alambre por medio de una máquina de su invencion».—Marzo 6.

El señor Arturo Ureta Cienfuegos, por la Illinois Reduction Company, para «un procedimiento para la estraccion metálica de los minerales».—Marzo 15.

El señor José Matray, por don Raul Furr, para «unos quemadores de gas acetileno que proporcionan una llama calentadora que se aprovecha ya como calórico, ya indirectamente para alumbrado por incandescencia».—Marzo 15.

CONCESIONES DE PRIVILEJIOS ESCLUSIVOS

Se ha concedido privilejio esclusivo:

A los señores Folsch i Martin «para separar las diversas sales i en particular los percloratos que se encuentran en el salitre crudo, obteniendo las sustancias aisladas en el estado de casi perfecta pureza», por el término de ocho años.—Marzo 3 de 1899.

Al señor William Reed Green para «la trasformacion directa de la enerjía del combustible i del medio de la expansion en fuerza», por el término de nueve años contados despues de trascurrido uno que se asigna para poner en práctica el invento.—Marzo 3 de 1899.

Al señor W. R. Green para «ciertas mejoras i montaje de válvulas de induccion para motores», por siete años despues de trascurrido uno que se asigna para poner en práctica el invento.—Marzo 3 de 1899.

A los señores W. A. Koneman i W. H. Hartley para «unas mejoras en hornos para fundir metales, etc.», por nueve años contados despues de trascurrido uno que se asigna para poner en práctica el invento.—Marzo 11 de 1899.

Al señor Arturo Dagnino para «un procedimiento para beneficiar minerales de cobre por vía húmeda», por nueve años contados despues de uno que se asigna para poner en práctica el invento.—Marzo 16 de 1899.

Al señor Nicolas Mac-Intyre para «un fognon para calderos jeneradores de vapor», por el término de nueve años contados despues de uno que se le asigna para poner en ejercicio su invento.—Marzo 16 de 1899.

SOCIEDAD MINERA DEL CÁRMEN

(Poder especial)

En Pisagua, República de Chile, a once de julio de mil ochocientos noventa i ocho, ante mí, Anacleto Espinosa, notario público de este departamento i testigos cuyos nombres se espresarán a la conclusion, comparece don Carlos Gierke en su calidad de presidente de la «Sociedad Minera del Cármen», segun nombramiento que al final se incertará, de este domicilio, mayor de edad, a quien doi fé conozco i dice: que confiere poder especial a don José Benito Fernández, residente en Santiago de Chile, para que represente al otorgante i a la Sociedad Minera con el objeto de obtener la personería jurídica de la indicada Sociedad.

En consecuencia, podrá el mandatario presentarse ante el Supremo Gobierno i hacer las jestionés del caso hasta obtener definitivamente dicha personería.

El nombramiento de presidente del señor Carlos Gierke consta del acta de la sesion del directorio celebrada con fecha cuatro de marzo de este año, cuya parte pertinente dice:

Se procedió a la eleccion de presidente i vice, siendo elejidos los señores Gierke i Basso, respectivamente.

Conforme con la parte del acta orijinal que he tenido a la vista.

Así lo otorga el pareciente firmando en comprobante, previa lectura, con los testigos don Juan Francisco Madariaga i don Alberto Delgado. Doi fé.—Dí copia en papel de primera clase con una estampilla de un peso agregada.—C. Gierke, presidente.—J. F. Madariaga.—Alberto Delgado.—Ante mí, *A. Espinosa*, notario público i conservador

Señor Ministro:

José Benito Fernández, por don Carlos Gierke, presidente de la «Sociedad Minera El Carmen», a US. digo: que por supremo decreto de 31 de diciembre del año próximo pasado fueron aprobados los estatutos de esta Sociedad i se fijó en la cantidad de cien mil pesos el fondo con el cual debia empezar sus operaciones.

El capital de la Sociedad es precisamente esa suma como puede verse en el artículo 4.º de los estatutos; de manera que para dar cumplimiento al decreto indicado seria menester el entero total del capital social.

Es evidente que ha habido un error al fijar la cuota de capital con que la Sociedad debe dar comienzo a sus operaciones. El señor Fiscal en su dictámen ha indicado como capital bastante para ese efecto la suma de diez mil pesos, que parece equitativa.

Por otra parte, miéntras se tramita esta solicitud habrá pasado el plazo para hacer las publicaciones exigidas por el artículo 440 del Código de Comercio i justo será que ese plazo no empiece a rejir sino desde que se fije nuevamente el capital con que debe la Sociedad iniciar sus operaciones.

En virtud de estas consideraciones,

A US. suplico se sirva recabar de S. E. el Presidente de la República tenga a bien declarar: 1.º que el capital con el cual puede iniciar sus operaciones la «Sociedad Minera El Carmen» es la suma de diez mil pesos; i 2.º que el plazo para hacer las publicaciones indicadas solo empezará a rejir desde que se haga la declaracion solicitada en el número anterior.—*José Benito Fernández.*

Núm. 497.—Santiago, 15 de marzo de 1899.—Vistos estos antecedentes i el dictámen del Fiscal de la Excm. Corte Suprema de Justicia,

Decreto:

1.º Apruébanse los estatutos de la «Sociedad Minera del Carmen, Pisagua», que consta de la escritura pública que se acompaña, otorgada en aquella ciudad el 9 de mayo del año próximo pasado, ante el notario don Anacleto Espinosa.

2.º Fijase en diez mil pesos la cuota del fondo social que deberá hacerse efectiva dentro del plazo de treinta dias, a contar desde la fecha del presente decreto, para que la Sociedad pueda dar comienzo a sus operaciones.

3.º Dése cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 440 del Código de Comercio.

4.º Queda sin efecto el decreto número 2,809, de 31 de diciembre último.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—ERRÁZURIZ —*R. Sotomayor.*

Delimitacion de la Puna de Atacama

Testo del acta levantada en Buenos Aires el 25 de marzo de 1899 por los miembros de la Comision Demarcadora

Considerando de sumo interes para nuestros esforzados mineros del norte, que con tanta frecuencia i venciendo dificultades sin número, exploran el desierto, en busca de nuevas riquezas para la patria, el que conozcan de una manera precisa la situacion del límite actual en aquella rejion del desierto sobre que versa el arbitraje Buchanan, hemos creido hacer una obra útil publicando íntegra el acta levantada con motivo del citado arbitraje i que fija en esa parte nuestra línea divisoria con la Argentina.

«En Buenos Aires, a 25 dias del mes de marzo del año 1899, se reunieron a las 10 A. M. en la casa de la Legacion de Estados Unidos de Norte América, como quedó acordado en la tercera sesion, los miembros de la Comision Demarcadora, señores don Enrique Mac-Iver, por parte de la República de Chile; don José E. Uriburu, por parte de la República Argentina, i Mr. Williams J. Buchanan, Enviado Estraordinario i Ministro Plenipotenciario de los Estados Unidos de Norte América, en la República Argentina, con el objeto de continuar sus tareas.

El doctor Uriburu propuso el trazo de la línea divisoria entre la República Argentina i Chile en los siguientes puntos: «La cordillera de los Andes entre los paralelos 23° i de 26° 52' 45"» es la que contiene los cerros i volcanes Licancaur, Onar, Potor, Lascar, Aguas Calientes, Miñiques, Capur, Pular, Salinas, Socampa, Jocar, Lluillaco, Azufre, Bayo, Aguas Blancas, Morado, Peinado Falso, Laguna Brava, Juncalito, Wheelright. En esa cordillera la línea de frontera correria por los puntos siguientes: la interseccion del paralelo 23° en la línea anticlinal en su mas elevada concatenacion, cuya interseccion servirá de punto de partida (número 1 del plano). El cerro Honar (número 4) al cual la línea llega pasando por entre los cerros Niño i Putaria, situados al oriente, i un volcan sin nombre, el cerro Cúpero, Bordos Colorados i a alguna distancia Zargo i Zapa al occidente (números 2 i 4).

Desde el Honar seguirá la línea por el filo o arista hasta el cerro Potor (núm. 5), Abra del Potor (núm. 6), Cerro Colache (núm. 7), Cerro Abra Grande (núm. 8), Cerro Volcan (núm. 9), Barreal (núm. 10), Cerro Lejía (núm. 11), Cerro Overo (núm. 12), Cerro Agua Caliente (núm. 13), Cerro Puntas Negras al sur de Aguas Calientes (núm. 14), Loma de Laguna Verde (núm. 15), Cerro Miñique (núm. 16), Puntas Negras (núm. 17), Cerro Cozor (núm. 18), Media Luna de Cozor (núm. 19), Cerro Capur (núm. 20), Cerro Cobos (núm. 21), Cordon desde Capur al Abra del Pular (núm. 22, altura cuatro mil setecientos cuarenta metros). Desde aquí seguirá por la arista hasta el cerro del Pular (núm. 23), i la altura inmediata del sur (núm. 24, altura cuatro

mil setecientos ochenta metros), Cerro Salinas (núm. 25), Loma del Este del Abra de Socampa (núm. 26, altura cuatro mil trescientos ochenta metros). Loma del Oeste (núm. 27), Cerro Socampa (núm. 28), punto inmediato al sur (núm. 29, altura cuatro mil doscientos cuarenta metros), Cerro Socampa Calpis (núm. 30), Cerro Tecar (núm. 31), puntos principales del cordón de cerros entre Teca i Cerro Inca (núms. 32, 33, 34 i 35), Cerro Inca (núm. 36), Cerro de la Zorra Vieja (núm. 37, altura cuatro mil cuatrocientos cuarenta metros), Llullaillaco (núm. 38), Portezuelo de Llullaillaco (núm. 39, altura cuatro mil novecientos veinte metros), Corrida de Cori (núm. 40), Volcan Azufre o Lastarria (núm. 41), Cordon del Azufre o Lastarria hasta el Cerro Bajo (núms. 42, 43, 44, 45, 46 i 47), paraje del sur del Cerro Bajo (núm. 48, altura cuatro mil novecientos setenta metros), Cerro del Agua de la Falda (núm. 49), Cerro Agua Blanca (núm. 50), Cerro Parinas (núm. 51) Cerro Morado (núm. 52), Cerro del Medio (núm. 53), Cerro Peinado Falso (núm. 54), Estacion 26 de la Comision Argentina, situada al este de un portezuelo (núm. 55, altura cuatro mil novecientos noventa i siete metros), Cerro al suroeste (núm. 56, altura cinco mil ciento treinta i cuatro metros), Cerro Laguna Brava, oeste (núm. 57), Cerro Juncalito I (núm. 58), Cerro Juncalito II (núm. 59), Juncal o Wheelright (núm. 60) i Pirca de Indio al pié del Juncal o Wheelright (núm. 61).

El señor Mac-Iver propuso a su vez el trazo de la misma línea con los siguientes puntos: Punto de interseccion del paralelo 23° sur con la sierra de Incahuasi, Cerro de Pircas o Peñas, Rios de las Burras (punto a diez kilómetros próximamente de Susques), Abra Cortadera (camino de Susques a Cobre), Cerro Trancas, Abra del Pasto Chico, Cerro Negro (al oriente de Cerro Tuler o Tugli), Abra de Chorrillos, Abra Colorada (camino de Pastos Grandes a San Antonio de los Cobres), Abra del Mojon, Abra de las Pircas (camino de Pastos Grandes a Poma), Cerro de la Capilla, Cerro Ciénega Grande (al norte del Nevado de Cachi), Abra de la Cortadera o del Tolar (camino de Pastos Grandes a Molinos), Cerro Juere Grande, Abra de las Cuevas (camino a Encrucijada), Abra de Cerro Blanco, Cerro Blanco, Cerro Gordo, Cerro del Agua Caliente, Nevado, Diamante o Mecara (Cerro Leon Muerto), Portezuelo Vicuñorco, Nevado de Laguna Blanca, Portezuelo de Pasto de Ventura, Cerro de Curutu, Cerro Azul, Portezuelo de Robleo, Portezuelo de San Buenaventura, Nevado del Negro Muerto, Cerro Bertrand, Dos Conos, Cerro Falso Azufre, Portezuelo de San Francisco.

Votadas estas proposiciones fueron desechadas, la primera con los votos de los señores Buchanan i Mac-Iver i la segunda con los votos de los señores Buchanan i Uriburu.

El señor Buchanan propuso que se fijara la línea divisoria de la manera siguiente:

«Desde la interseccion del paralelo 23° con el meridiano de 67° una recta hasta la Cima del Cerro del Rincon.»

Esta proposicion fué aprobada por los votos de los señores Buchanan i Mac-Iver, disintiendo el señor Uriburu.

Propuso en seguida otra línea recta desde la cima del cerro del Rincon hasta la cima del volcan Socampa.

El señor Mac-Iver propuso en lugar de ésta otra línea que partiendo de la cima del cerro del Rincon llegue hasta el Cerro Macon.

Votadas estas proposiciones fué desechada la del señor Mac Iver por los votos de los señores Buchanan i Uriburu i aprobada la del señor Buchanan por los votos de los mismos señores Buchanan i Uriburu, disintiendo el señor Mac-Iver.

Propuso en seguida el señor Buchanan que la línea divisoria corriera desde la cima del volcan Socampa hasta el lugar llamado Aguas Blancas en los mapas argentinos, por los puntos i trechos llamados volcan Socampa (punto marcado con el número 29 en la proposicion del perito argentino, que consta del acta levantada en Santiago de Chile el 1.º de setiembre de 1898), Cerro Socampa Carpis, Cerro Tecar, punto principal del cordon de cerros entre Tecar i Cerro Inca, Cerro Inca, Cerro de la Zorra Vieja, Cerro Llullaillaco, Portezuelo de Llullaillaco, (punto marcado con el número 39 en la proposicion antedicha), corrida de Cori, volcan Azufre o Lastarria, cordon del Azufre o Lastarria hasta el cerro Bayo, punto al sur del Cerro Bayo (número 48 de la proposicion ya referida) Cerro del Agua de la Farda, Cerro Aguas Blancas. Esta línea fué aprobada por los votos de los señores Buchanan i Uriburu, disintiendo el señor Mac-Iver.

Propuso en seguida el señor Buchanan, como continuacion de la línea divisoria, una recta que partiendo de la cima del cerro de Aguas Blancas llegara a la cima de los cerros Colorados. Esta proposicion se votó i fué aprobada por los señores Buchanan i Mac-Iver, disintiendo el señor Uriburu.

Propuso en seguida el señor Buchanan otra recta desde la cima de los cerros Colorados hasta la cima de los cerros Laguna Brava. Fué aprobada esta proposicion por los votos de los señores Buchanan i Uriburu, disintiendo el señor Mac-Iver.

Como continuacion de la línea divisoria indicó el señor Buchanan otra recta desde la cima de los cerros de Laguna Brava hasta la cima de la llamada Sierra Nevada en el mapa argentino i calculada en el mismo mapa con la altura de seis mil cuatrocientos metros.

Votada esta proposicion fué aprobada por los señores Buchanan i Uriburu, disintiendo el señor Mac-Iver.

Finalmente propuso el señor Buchanan, para concluir la demarcacion, una línea recta que, partiendo del último punto indicado, llegara hasta el que se fijase en el paralelo 26.º 52' 45" por el Gobierno de Su Majestad Británica, en conformidad al acta de 22 de setiembre de 1898 firmada en Santiago de Chile por el señor Ministro de Relaciones Exteriores de esa República i Enviado Extraordinario i Ministro Plenipotenciario de la República Argentina, como punto divisorio entre estos dos países en dicho paralelo.

La última proposicion fué aprobada por unanimidad.

En consecuencia, la línea divisoria entre la República Argentina i Chile, entre los paralelos 23º 26' 52' 45" de latitud austral, que debiera fijar esta comision demarcadora con arreglo al acta segunda de 2 de noviembre de 1898, queda establecida en la forma siguiente:

«Desde la interseccion del paralelo 23 con el meridiano de 67, una recta hasta la cima del cerro del Rincon; otra recta desde la cima del cerro del Rincon hasta la cima del volcan Socampa. La línea divisoria seguirá corriendo desde la cima del vol-

can Socampa hasta el lugar llamado Aguas Blancas, del mapa arjentino por los puntos i trechos llamados volcan Socampa, (punto marcado con el número 29 en la proposicion del Perito arjentino, que consta del acta levantada el 1.º de setiembre de 1898), cerro Socampa, Carpis, cerro Tecar, punto principal del cordon de cerros entre Tecar i cerro Inca, cerro Inca, cerros de las Zorras Viejas, cerro Lullaillaco, portezuelo Lullaillaco. Punto marcado con el número 39 en la proposicion antedicha. Corrida de Cori, volcan Azufre o Lastarria hasta el cerro Bayo. Punto al sur del cerro Bayo, cerro del Agua de la Falda, cerro Aguas Blancas.

Como continuacion de la línea divisoria, una recta que, partiendo de la cima del cerro Aguas Blancas, llegue a las cimas de los Cerros Colorados; en seguida otra recta desde la cima de los Cerros Colorados hasta la cima de los Cerros de Lagunas Bravas; i otra recta desde la cima de los Cerros de Lagunas Bravas hasta la cima de la sierra llamada Sierra Nevada del mapa arjentino, i calculada en el mismo mapa con la altura de seis mil cuatrocientos metros.

Finalmente una línea recta que, partiendo del último punto indicado, llegue hasta el que se fije en el paralelo 26 52' 45' por el Gobierno de Su Majestad Británica, en conformidad al acta de 22 de setiembre de 1888, firmada por el Ministro de Chile en esa República i por el Enviado Extraordinario i Ministro Plenipotenciario de la República Arjentina, como punto divisorio entre estos dos paises en dicho paralelo.

Para constancia, los señores miembros de la Comision Demarcadora acordaron formar el mapa arjentino a que se hace referencia en la presente acta. Por lo cual dieron por terminado su cometido, debiendo ponerse el contenido de esta acta en conocimiento de ambos Gobiernos.—ENRIQUE MAC-IVER.—JOSÉ URIBURU.—WILLIAMS J. BUCHANAN.—*M. Martínez Ferrari.*—*Juan S. Gómez.*—*Francisco S. Jones*, secretarios.»

Nuevo ferrocarril Alpestre

Segun vemos en un colega, se está estudiando la construccion de un ferrocarril nuevo, entre Alemania e Italia. Esta nueva línea, que sin duda será un competidor peligroso del ferrocarril de San Gotardo, se llamará el ferrocarril de Vintschgau, i partirá de Landeck, en la famosa línea del Arlberg, continuando por el Valle Vintschgau, por Reschenscheideck, Meran, Trafoi i Bormio, a Milan. Aparte del beneficio que resultará, para el comercio de esportacion de Alemania de lo que será indudablemente la ruta mas corta desde aquella parte de Alemania a Italia, este ferrocarril será una de las mas hermosas líneas alpestreras del mundo, pues atravesará los grupos de las montañas Ortler i el renombrado Stilfeserjoch, el camino mas alto de Europa, por un túnel de 7,500 metros de largo, mientras que el de San Gotardo es de mas de 14,500 metros. La Cámara de Comercio de Augsburg, ha presentado al Canciller del Imperio, una peticion para una subvencion para el ferrocarril, que se construirá por el Austria, como sucedió con el San Gotardo. Es mui interesante saber que, segun la opinion de personas mui autorizadas, la fuerza de agua disponible en las rejiones que

hai que atravesar, es tan considerable que la fuerza motora mas económica será la corriente eléctrica. Esto, por supuesto, facilitará grandemente el acceso a la Engadina. —(*El Ingeniero Español.*)

Una estacion jeneradora gigantesca

La estacion de fuerza eléctrica destinada al ferrocarril urbano Metropolitano de Nueva York, merecerá cuando esté completa la distincion de ser la mayor del mundo entero. La capacidad de esta gigantesca instalacion será de 70,000 caballos de fuerza i abastecerá la corriente necesaria para todo el sistema perteneciente a la Compañía. El punto mas notable de esta gran estacion es probablemente la inmensa chimenea, situada entre la cámara de las calderas i la de las máquinas, que se dice es una de las estructuras mayores de esta clase que existan. Tiene 353 piés de alto, teniendo la base un cuadro de 55 piés, i siendo el diámetro uniforme interior de 22 piés. El diámetro exterior varía de 38 piés 10 pulgadas, a 26 piés 10 pulgadas. Se han empleado 3,400,000 ladrillos en la construccion de esta chimenea, cuyo peso total es de 8,540 toneladas. El edificio, que mide 270 piés por 201, está dividido en dos partes, la casa de las calderas i la de las máquinas. Habrá 87 calderas, dispuestas en dos líneas paralelas en cada uno de los tres pisos de la casa de las calderas. La capacidad máxima de cada caldera será de unos 800 caballos de fuerza, haciendo un total de unos 70,000 caballos de fuerza. El depósito de carbon, que se estenderá en toda la estension de la casa, encima de las calderas, tendrá una capacidad de mas de 9,000 toneladas. La cámara de las máquinas contendrá once máquinas *compound*, cada una de 6,600 fuerza indicada de caballos. Los dos cilindros de presion alta tendrán un diámetro de 46 pulgadas, i los dos de presion baja de 86 pulgadas, siendo el curso comun de 60 pulgadas. Cada máquina estará conectada directamente a un jenerador trifase, de corriente alternada, que operará a 6,000 volts. La corriente será transmitida a ocho estaciones secundarias, en las cuáles será convertida por medio de transformadores rotatorios o estáticos a una presion de 550 volts.—(*El Ingeniero Español.*)
