

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

PRESIDENTE
Manuel Antonio Prieto

Aguirre, Cesáreo
Aldunate Solar, Carlos
Andrada, Telésforo
Besa, Carlos
Cousin, Luis

Chiapponi, Marcos
Elguin, Lorenzo
González, José Bruno
Lecaros, José Luis
Pinto, Joaquin N.

VICE-PRESIDENTE
Moises Errázuriz

Pizarro, Abelardo
Rio, Agustin del
Tirapegui, Maulen
Torretti, Roberto
Valdivieso Amor, Juan

SECRETARIO
Orlando Ghigliotto Salas

El amparo de las minas

(Conclusion)

III

Sistema de amparo de las minas mediante el pago de una patente.—Males producidos por los denuncios de minas en Chile ántes i despues de la promulgacion del Código de 1874.—Promulgacion de un segundo Código de Minería en Chile en 1888, el cual establece el amparo de las minas por el pago de una patente.—Ventajas e inconvenientes del sistema de la patente.—Causas económicas i no legales de nuestra decadencia minera.—Conclusion.

Por la ojeada que hemos echado sobre la lejislacion minera de España i de varios paises americanos, modificada repetidas veces durante el curso de este siglo, hemos podido notar la constante preocupacion de los lejisladores en idear sistemas nuevos tendentes a suavizar los rigores del amparo por el trabajo, limitándose unos a modificarlo parcialmente, i llegando otros a desecharlo por completo, sustituyéndolo por un sistema nuevo, creacion del siglo en que vivimos, el del amparo de las minas por medio del pago de una patente, que ordinariamente es fija, pero que tambien podria ser progresiva.

En Chile los denuncios por despueble habian llegado a ser el terror de los mineros pobres, tanto bajo el imperio de las *Ordenanzas* antiguas, como durante el período de catorce años en que estuvo en vijencia el primer Código de Minas promulgado en 1874. I decimos que el *denuncio* era el terror de los mineros pobres, porque éstos eran los que mas difícilmente podian mantener el trabajo obligatorio que la lei imponia, i los que, al mismo tiempo, mayor perjuicio tenian que recibir con el solo hecho de tener que acudir a los tribunales para defender, con dispendio de tiempo i de dinero que les hacian falta, la propiedad de sus minas que trataba de arrebatarles la codicia de aventureros de mala lei o de capitalistas inescrupulosos. Los mineros ricos poco o nada tenian que temer, ya que con los colosos de la fortuna no se atrevian a medir sus armas los que eran sus iguales, i mucho ménos los que eran mas débiles, no sintiéndose ni siquiera remotamente halagados con la esperanza de hacerlos abandonar sus minas fatigados por la lucha i arruinados por los gastos judiciales.

El continuo clamor de los mineros trajo como resultado la sustitucion del Código dictado en 1874 por otro que fué promulgado en 1888, que es el que se encuentra hoi en vijencia.

Entre las novedades introducidas por el Código de Minería de 1888, una de las mas importantes, sin duda, fué la supresion del amparo de las minas por el trabajo i el establecimiento en su lugar del amparo por el pago de una patente, en una forma mui semejante a la que consultan el decreto de Bases de España i el Código Boliviano de 1880.

El sistema establecido por el Código Chileno es el siguiente: Se ampara la propiedad minera mediante el pago de una patente de diez pesos anuales por hectárea para las *minas* metalíferas, i de cinco pesos anuales por hectárea para las pertenencias formadas con *depósitos* de sustancias minerales que se encuentren en terrenos eriales del Estado o de las municipalidades (art. 130). La patente debe pagarse por anualidades anticipadas en el mes de marzo de cada año, en cualquiera tesorería departamental (art. 133). La concesion minera solo caduca por falta de pago de la patente correspondiente en la época que fija la lei, i producida la falta de pago, se debe sacar a remate público la concesion minera para adjudicarla al mejor postor, el cual entra a gozar de ella pagando a su vez la patente respectiva. Del producto del remate se retiene para el Fisco la cantidad adeudada i el valor de las costas, i se entrega el sobrante al concesionario que ha caducado. Este puede suspender el remate, pagando una cantidad doble del valor de la patente adeudada, pero no se le admite a hacer posturas u ofertas en el dia del remate, miéntras no pague una multa igual al monto de lo que adeudaba, con mas las costas de la licitacion. No habiendo postores en el único remate que la lei prescribe, el juez del departamento debe declarar el terreno franco para nuevas concesiones (art. 134).

Con este sistema, la propiedad minera queda sólidamente garantida en términos que la acercan a la seguridad de que goza la propiedad raíz mediante la inscripcion en el Registro Conservador que le corresponde. Se ha obtenido, por consiguiente, una de las condiciones principales que el minero, como todo industrial, necesita para el desarrollo i prosperidad de sus trabajos: la seguridad contra los que deseen arrebatarle su propiedad, ya sea que vengan armados de puñal o de disposiciones legales.

El sistema de la patente presenta, sin embargo, si se le contempla desde el punto

de vista de la conveniencia del Estado, un inconveniente grave: el de dar ocasion para que algunas personas mantengan por largos años sin explotacion sus pertenencias mineras, limitándose a pagar la patente i esperando, para iniciar trabajos, la realizacion de circunstancias que nunca se presentan. En este sentido, el sistema de amparo por la patente es el reverso del amparo por el trabajo; esté último contemplaba el interes del Estado por sobre los intereses de los mineros i de sus acreedores, mientras que el sistema de la patente asegura, sin lugar a duda alguna, el interes del minero aun por sobre la conveniencia del Estado.

Por esta razon, el sistema de la patente ha sido objeto de grandes críticas en los paises en que se ha establecido, i en uno de ellos, la República Argentina, se ha llegado a abandonarlo para volver de nuevo al sistema del trabajo i del *denuncio*.

En Chile mismo hai personas mui ilustradas que no vacilan en atribuir al régimen de la patente la decadencia en que se encuentra la industria minera, como ya lo dijimos al principio. Para aquilatar esa opinion, conviene tener presente que ántes de la promulgacion del Código actual, se atribuia tambien al sistema del trabajo con su cortejo de pleitos, la decadencia que ya se venia haciendo sentir en la minería.

*
* *

La verdadera causa de la situacion actual de la minería chilena no se debe buscar, a nuestro juicio, en las disposiciones legales. Somos de los que piensan que ella tiene su oríjen en las leyes económicas, en hechos naturales superiores a toda lei i a todo designio humano.

Frecuentemente nos hacemos grandes ilusiones al hablar i escribir sobre las riquezas minerales de nuestro pais, que muchos contemplan al traves de un prisma teñido con los colores engañosos de la patriotería mas que del patriotismo bien entendido. Recordamos el antiguo esplendor de la minería, i pretendemos ver lucir hoi para esta industria los dorados dias de cuarenta años atras, olvidando que las minas desaparecen con la explotacion como el vino que se bebe, i que las riquezas extraordinarias i de fácil estraccion, que formaban los famosos minerales del norte, fueron esportadas para Europa hace mucho tiempo, quedando hoi en ellos solo restos que son de mui costosa i aun problemática explotacion.

Los minerales que hasta el dia permanecen inesplotados i casi vírjenes, producen metales de leyes relativamente inferiores que no pueden costear los gastos de su explotacion. Colocados esos veneros en algun pais europeo, al lado de grandes centros de consumo i ligados a ellos por espléndidas vias de comunicacion que les aseguraran el acarreo fácil i barato de sus productos, serian, sin duda, riquezas incalculables; pero habiéndolos situado la naturaleza en nuestro pais, a las espaldas del mundo, son, a pesar de su abundancia, reservas para el consumo de los siglos futuros.

Conviene que tomemos en cuenta que una decadencia análoga a la que aqueja a la minería chilena, hace sentir sus efectos en la minería del Perú, pais indudablemente mas abundante que el nuestro en riquezas minerales. Tambien allá han sido casi del todo agotados los centros mineros de mas asombrosa riqueza, quedando tan solo por explotar las minas de órden secundario, que exigen grandes gastos para arrojar una produccion relativamente poco remuneratoria.

En nuestro pais faltan los capitales necesarios para los trabajos de minas, i

durante mucho tiempo no han venido del extranjero, temerosos de volatilizarse al calor del régimen del papel-moneda.

Los capitales europeos, además, por abundantes que sean, pueden emplearse en explotaciones remuneratorias en Europa misma, o en Estados Unidos, países en los cuales se ven favorecidos por las ventajas de una preparación industrial adelantada en los operarios, una viabilidad suficientemente desarrollada, una seguridad casi completa en el amparo del derecho, la proximidad a los mercados de consumo i a los establecimientos metalúrgicos, i de mil circunstancias mas que los capitalistas toman mui en cuenta i de las cuales solo prescinden en casos mui señalados, cuando se trata de explotar riquezas escepcionales.

Tratándose de riquezas incuestionales, como la que hasta hoi ha importado el salitre de Tarapacá, el capital inglés ha afluído en una cantidad tal, que ha llegado a constituir el monopolio, como lo ha constituido tambien en las minas de oro del Transvaal. En escala inferior, algo semejante ha sucedido con la riqueza arjentífera del mineral boliviano de Huanchaca, que ha atraído hasta al esquivo capital chileno, acostumbrado a gozar de las regalías de la hipoteca. Pero no puede suceder lo mismo con las riquezas minerales de segundo o tercer orden de Chile u otro país alejado de los centros comerciales del mundo, las cuales tienen que ser necesariamente vencidas por la competencia de los minerales de tercero o cuarto orden de Europa i de Estados Unidos.

Si en siglos anteriores la minería ha sido considerada una industria que requiera grandes capitales, en nuestro siglo esa exigencia es mucho mas sensible, por los caracteres colosales que han asumido las empresas mineras, al llamar en su auxilio a las grandes máquinas, a los ferrocarriles, a los procedimientos químicos i a la electricidad en una proporción que fué ántes desconocida. Hoi se puede decir, con probabilidades de acercarse notablemente a la verdad, que la industria minera va aproximándose cada día mas a aquellas que, como las empresas de ferrocarriles i de navegación, están reservadas para los grandes i no para los pequeños capitales, i mucho ménos para el trabajo individual.

Leyes económicas son éstas que tienen que cumplirse i gravitar con todo su peso sobre nuestra minería, hoi relativamente pobre, sean las que fueren las modificaciones que se introduzcan en el Código de Minas.

Por consiguiente, si queremos levantar a la minería de la postración en que se encuentra, debemos tratar de subsanar estos inconvenientes económicos que se oponen a su desarrollo, por medio de medidas protectoras, como la adquisición por el Gobierno de los ferrocarriles del norte, la formación de grandes establecimientos metalúrgicos i otras medidas de análoga naturaleza.

Al entrar en este camino, no nos debe arredrar la idea de que la minería se convierta en una industria que haya de desarrollarse bajo el aliento i la protección del Estado, porque, mal que nos pese, esta tendencia protectora i socialista que ha levantado a la Alemania, tendrá que imponerse en el orden económico e industrial de nuestro país, como en todos aquellos que comienzan a vivir en medio de condiciones naturales que los desfavorecen.



La electricidad en las minas

SUS APLICACIONES, VENTAJAS E INCONVENIENTES

(Por Philip Evans)

Las crecientes aplicaciones de la electricidad en las minas son ya numerosas, a saber: al alumbrado, al desagüe, a las señales, a la pega de los barrenos, a la tracción, a las perforadoras, a las escavadoras de carbon i en pequeña escala a las máquinas de extracción.

Alumbrado.—Esta aplicación prácticamente está reducida a luces incandescentes fijas en las minas que producen gases inflamables, pues aun cuando hai lámparas eléctricas portátiles *de seguridad*, todas ellas tienen el grave defecto de no acusar la presencia de los gases inflamables ni de los irrespirables.

La luz incandescente es muy buena para los pozos i galerías principales i especialmente útil para alumbrar los pozos, para lo cual se combinan farolas de varias lámparas reunidas, colgadas, que se retiran cuando se hacen las pegas, i que se pueden ir bajando a medida que se profundiza el pozo. Es una luz excelente i barata, libre de humo i de gases dañinos, i la experiencia demuestra que, hasta en caso de roturas, el peligro de explosion que puede existir es bastante remoto, aun en una atmósfera explosiva. Debemos mencionar en este punto la excelente disposición de la *Compañía de la lámpara de seguridad con protector* para encenderlas i volverlas a encender cuando se apagan. Este protector consiste en dos alambres en el interior de la lámpara, reunidos por un pequeño lazo de platino, el cual, al atravesarlo la corriente, se pone incandescente al blanco, i así enciende las lámparas en que se quema aceite de colza. En varios puntos de las labores se establecen pilas para encender las lámparas que se les apaguen a los operarios por cualquier causa. En cuanto a las minas que no son peligrosas, las lámparas eléctricas pueden llevarse a cualquier punto en que por economía convenga.

Señales.—Cuando los pozos son secos se usan alambres descubiertos desde un punto conveniente i se llevan al fondo de los pozos, evitando el contacto con las paredes del mismo, pero el mejor plan es emplear alambres aislados i fijos en cajetines de madera, cubiertos, para evitar todo deterioro por la caída de escombros. Los alambres no se deben nunca sujetar con clavos de hierro.

En las vías de transportes se pueden usar alambres descubiertos o aislados. En galerías secas los alambres descubiertos son los mejores, porque así las señales pueden enviarse de cualquier parte de la línea. En vías en que hai humedad, i en las que es preciso emplear alambres aislados, las señales solo se pueden hacer desde estaciones especiales, en las que se colocan aparatos a propósito. Para obtener las corrientes para señales se usan generalmente pilas grandes de Leclanché.

Desagües.—Esta aplicación es talvez la mas importante de todas las de la electricidad a las minas; su superioridad sobre todos los demas medios de fuerza para aplicarla en puntos muy separados uno de otros, como sucede en labores profundas, es

indiscutible i está bien demostrada. Se adapta tambien para aplicar a la elevacion de grandes columnas de agua, a cuyo efecto se ha instalado una maquinaria recientemente en una importante mina de carbon en Francia. Allí en el exterior hai una máquina sencilla horizontal, con cilindro de 0.50 metro de diámetro i 0.75 de corrida, que desarrolla 100 caballos de fuerza a 75 revoluciones por minuto i da movimiento a un dinamo de corriente continua de cuatro polos con anillo de Gramme i escobilla de carbon que produce a 500 volts una corriente de 125 amperes. La corriente se lleva al pozo por medio de dos cables, cada uno de 190 metros; las uniones de cada seccion se introducen en una caja de hierro moldeado llena de brea.

El cable se compone de 19 alambres de cobre de 2.24 milímetros de diámetro cada uno; con sus revestimientos i aislamientos pesa 3.25 kilogramos por metro i se separa uno de otro 0.30 metro en la bajada. El motor es semejante a la dinamo solo que está devanado en *shunt* en vez de serie i funciona a 400 vueltas por minuto

Las bombas son de tres cuerpos i los codos están en ángulos de 120°. Los pistones son 0.10 metro de diámetro con 0.30 de carrera i trabajan a 68 revoluciones por minuto. Los tubos de impulsión son de 0.10 metro; como las bombas tienen que sufrir una presión de 34 atmósferas, i dentro de algunos años aun será mayor cuando las labores estén mas profundas, todas sus partes se han sometido a prueba a la presión de 100 atmósferas. La razón por la cual se aplicó la electricidad a este caso fué la facilidad de transmitir la fuerza, lo compacto de la maquinaria en el interior i la prevision dentro de algunos años de tener que bajar las bombas casi al triple de la profundidad.

Trasportes.—La electricidad se usa tambien mucho, tanto para los arrastres en las galerías principales, como en las secundarias. Un caso notable es el de las minas de Hickleton, en la cual dos dinamos de 200 amperes i 450 volts a 600 revoluciones desarrollan 120 caballos cada una, i dan corriente a dos motores de 180 amperes i 400 volts, por medio de correas i ruedas dentadas, mueven tres cables sin fin a la velocidad de 3,500 metros por hora i arrastran hasta el fondo del pozo 2,000 toneladas de carbon cada 10 horas. Cada recorrido es de unos 540 metros de largo. El cable que va del exterior al interior se compone de 37 hilos del núm. 14 del calibrador inglés.

En los Estados Unidos las locomotoras eléctricas están en gran favor para los trasportes en las minas, i varias instalaciones se han hecho en época reciente. La corriente, jeneralmente, pasa por la parte alta mediante un cable colgado del techo por aisladores atornillados, i la locomotora lo toma por una percha como en las líneas comunes de trole.

Los americanos dicen que ofrecen muchas facilidades para arrancar i parar en cualquier punto, llevando siempre un operario encargado del tren.

Pegas de los barrenos.—En este punto tiene la electricidad una aplicacion que le es peculiar, pues por este medio el momento de la pega se determina por el encargado de hacerlo, i por tanto la explosion se produce de la manera que ofrece mas seguridad, pues es instantánea i se produce dentro del cartucho mismo, de modo que por lo que hace a la combustion, ésta se hace con absoluta seguridad.

El disparar por la electricidad en las minas se ensayó en 1870; pero entónces solo se empleaba regularmente en la perforacion de pozos i túneles cuando convenia hacer

varios disparos simultáneos; i hasta que no se introdujeron los explosivos llamados de seguridad, no se generalizó este sistema en las operaciones usuales de las minas de carbon.

Perforadoras.—La electricidad se aplica ahora con mucha frecuencia a las perforadoras de rotacion para el carbon i las pizarras, a las perforadoras portátiles de diamante para las rocas duras en las minas metalíferas, i tambien para las perforadoras de percusion en iguales casos.

En los dos sistemas primeros se aplican del mismo modo que es usual, por medio de un pequeño motor que forma parte del aparato, i que mueve la barrena por engranes. En el último sistema ha habido que vencer grandes dificultades, a lo que se ha llegado por medio del solenóide. Este es un alambre de cobre aislado en hélice con uno de sus extremos pasando radialmente por el carrete. Si pasa una corriente por el aparato, se produce una traccion como la del iman, i colocando dos de éstos, uno en cada extremo, i un émbolo o piston entre ellos, que pueda moverse libremente con un muelle espiral en uno de los lados de éste, se consigue un aparato de percusion mui práctico. La barrena o herramienta se adhiere al piston, el solenóide se pone en coneccion con un jenerador de electricidad construido de modo que los polos se cambien en cada media revolucion; esto da al piston un movimiento alternativo que se trasmite a la barrena. La mejor velocidad se ha descubierto ser la de 600 golpes por minuto.

En un ensaye hecho en granito duro, un agujero de $1\frac{1}{2}$ pulgada de diámetro se perfora a razón de $2\frac{3}{4}$ pulgadas por minuto, i era tan fácil armar i desarmar el aparato, que se desbarataba por completo, i en tres cuartos de hora volvía a quedar cada pieza en su sitio.

Las máquinas de cortar carbon.—Se aplica la electricidad a mover máquinas de cortar o socavar el carbon, tanto de cadena como de ruedas, i en este caso tambien se presentan todas las ventajas de la electricidad para transmitir la fuerza; resulta preferible a los demas medios, con la especial ventaja sobre el aire comprimido de hacer ménos ruido. La construccion i el manejo de estas máquinas son demasiado conocidos para que nos detengamos en describirlas; pero sí hemos de decir que las máquinas de cadena son mas a propósito para las capas delgadas i para labores en línea recta, i las de ruedas para los demas casos.

Las ventajas de cortar carbon a máquina sobre hacerlo a brazo son una minoration de coste de 3 peniques (0.31 pesetas) a un chelin (1.25 pesetas) por tonelada, segun el espesor de las capas, i ademas se produce de 10 a 20 por 100 mas carbon grueso i se adelanta mas el trabajo; por lo mismo los mineros pasan de unos tajos a otros mas pronto, i trabajan, por lo tanto, en mejores condiciones de seguridad. Las desventajas son la posibilidad de las chispas, con el peligro de explosiones i el ruido que ocasionan todas las máquinas de cortar el carbon mecánicamente, que impide a los mineros el oír los crujidos que anuncian la caída de carbon o del techo de una galería.

Estraccion.—Las máquinas de estraccion eléctrica se usan en los Estados Unidos desde hace algunos años; pero hasta ahora en corto número, por mas que, segun parece, trabajan mui satisfactoriamente.

En suma, las ventajas que se obtienen del empleo de la electricidad en las minas

son: facilidad de transmitir la fuerza, menor gasto de instalacion, mayor resultado mecánico, sobre todo si la distancia entre la central i los tajos es grande, i por fin ménos gastos de conservacion.

Los defectos son el peligro de las chispas, i por tanto el producir explosiones de los gases, i tambien el riesgo de que haya operarios lastimados por choques eléctricos; pero todos estos peligros en instalaciones bien hechas quedan mas que compensados por las ventajas citadas.

Beneficio de minerales de plata por medio de la cianuracion

Segun el *Engineering and Mining Journal*, se están beneficiando con buenos resultados minerales de baja lei de plata por medio de la cianuracion en las minas Cleride Ponit, en Utah. Los minerales que se tratan son cuarzosos, contienen la plata en forma de cloruro de plata i tienen una lei de 18 a 28 onzas por tonelada (6.75 a 10.5 marcos por cajon) i 50 centavos a 1 dolar de oro.

Los estanques de disolucion que existen en el establecimiento son diez, hechos de hojas de acero, con un diámetro de 20 piés i una altura de 8 piés; la capacidad de cada uno es de 100 toneladas de mineral.

El mineral chancado en quebrantadoras i cilindros chancadores hasta que pasa por un harnero de 1 cuarto de pulgada de abertura, se carga en los estanques llenándolos hasta 7 piés del fondo. El carácter clivajeado i lleno de hendiduras del mineral no exige mayor molienda que la indicada, pues la solucion penetra perfectamente i disuelve todo el metal.

A los estanques llenos de mineral se agrega primero una solucion de cianuro de 0.5 por ciento que se deja obrar durante diez horas i despues se saca con un contenido en plata de 18 a 20 onzas (560 a 622 gramos) por tonelada de licor.

Despues de este primer baño de lejivacion se agrega otro de igual fuerza, que se deja en el estanque, obrando sobre el mineral durante cinco dias i a veces aun mas tiempo; en seguida se prosigue la lejivacion con una solucion de 0.25 por ciento de cianuro i finalmente se hace un lavado con agua.

Todas estas operaciones juntas demoran de 7 a 10 dias i se gastan por tonelada de mineral 2 i media a 3 libras de cianuro de potasio.

La precipitacion de la plata de la solucion de cianuro se hace por medio de virutas de zinc; harneando el metal precipitado para separar la viruta, la barra que se obtiene alcanza una lei de 800 a 945 milésimos de fino.

Al instalarse este sistema se esperaba un rendimiento de 50 por ciento de la plata contenida en el mineral; en realidad los resultados reales han sido mui superiores, pues se ha alcanzado una extraccion de 65 hasta 77 por ciento.

En vista de la facilidad con que el cloruro de plata se disuelve en el cianuro, los gastos del procedimiento son relativamente mui bajos. En octubre de 1898 alcanza.

ban por onza de plata obtenida, sin contar gastos de estraccion de las minas, a 23 centavos de dollar.

En el verano pasado se trabajaron diariamente 30 a 35 toneladas por dia porque no se disponia de la cantidad de agua necesaria, pero en cuanto se tenga el agua suficiente se beneficiarán por dia 100 a 150 toneladas de mineral.

Uso del aluminio para soldar

Hace poco dábamos a conocer el uso del aluminio para obtener altas temperaturas en un espacio pequeño, mezclando su polvo con óxidos metálicos i prendiendo fuego a la masa (1).

Actualmente la casa Newschafer i Funk de Magdeburgo ha comprado la patente de Otto Stürmer para el uso de cartuchos o patrones para soldar aplicables principalmente en la soldadura de alambres conductores.

Estos patrones son cilindros huecos, a veces divididos en dos partes, segun el largo, en cuyo interior va cierta cantidad de soldadura de plomo i estaño rodeada de una mezcla de aluminio en polvo con un óxido (óxido de fierro o plomo). En esta mezcla penetra una pequeña banda de magnesio rodeada tambien por una pequeña porcion de la mezcla, i que sobresale del cartucho para poderlo encender sencillamente con un fósforo, para lo cual va la banda de magnesio barnizada con una sustancia fácil de encender, de manera que puede prenderse fuego aun cuando haya un fuerte viento.

Por fuera toda la masa va cubierta con una capa elástica i mui poco conductora del calor.

Este sistema tiene la gran ventaja de hacer innecesario el acarreo de cautines, calderas i combustible, de manera que en la refaccion de líneas telegráficas o conductoras de fuerza eléctrica permiten una rápida i cómoda operacion.

G. Y.

Carburo de calcio i acetileno

POR A. H. COWLES

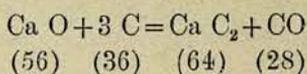
(Traducido del tomo VI del «Mineral Industrie» de R. P. Rothwe.)

En el mundo entero ha entrado, entre las compañías de gas, una fiebre de especulacion respecto al carburo de calcio, sus propiedades, su costo i los productos químicos que con su ayuda pueden obtenerse, entre los cuales se encuentra el aceti-

(1) Véase *Noticia min.* 80 del 80 de junio de 1899, pág. 122.

leno, cuya brillante llama trata de provocar una revolucion en las grandes industrias del alumbrado.

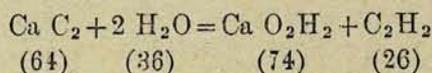
El carburo de calcio se produce en el horno eléctrico por la accion térmica de grandes corrientes eléctricas sobre una mezcla de cal i coke finamente pulverizados. La reaccion química que representa su formacion es la siguiente:



De manera que las proporciones teóricas de cal i carbon necesarias para la produccion de 100 libras de carburo de calcio son $97\frac{1}{2}$ libras de cal i $56\frac{1}{2}$ libras de carbon, desprendiéndose, como resultado de la reaccion, ademas, $43\frac{3}{4}$ libras de óxido de carbono que se queman en el aire.

Propiedades. - El carburo de calcio así obtenido despues de enfriado, es un cuerpo cristalino, duro, cuyo color varía de negro azulado a bruno rojizo. Es opaco i no se le conoce ningun disolvente. Su conductibilidad eléctrica no está aun definitivamente reconocida, pero se aproxima a la del carbon. Su peso molecular es de 64 i su peso específico de 2.22 a 2.26. Se le puede someter a la accion de una llama de gas poderosa sin que muestre cambio alguno ni fusion. Bajo la accion de un fuerte calor eléctrico puede hacerse ablandar i aun fundir. En una atmósfera de ázoe puede calentarse hasta altas temperaturas sin que se descomponga; pero calentado en una atmósfera de oxígeno se enciende fácilmente i se quema, produciendo carbonato de cal con un fuerte desarrollo de luz. Su calor de formacion segun Forerand, es de -0.65 calorías, segun el sistema centígrado i kilógramo.

Agregando agua al carburo de calcio se desprende inmediatamente el gas hidrocarburo acetileno. La reaccion que tiene lugar es la siguiente:



Segun esto, puede verse que 100 libras de carburo de calcio puro reaccionan con 56.2 litros de agua, produciendo 40.6 libras de acetileno i 115.6 libras de hidrato de calcio, o que 1 libra de carburo de calcio producirá 0.406 libra de acetileno, que representan, a 60° F i 30 pulgadas de presion barométrica, un volúmen de 5.93 piés cúbicos.

El carburo de calcio puede tambien descomponerse poniéndolo en contacto con nieve.

El carburo de calcio comercial desprende mas o ménos 5 piés cúbicos de acetileno por libra. Este menor rendimiento es debido a pequeñas cantidades de cal, carbon i otras impurezas que de ordinario contiene.

Segun Willson i Suckert, tratao el acetileno con agua en un recipiente cerrado, convenientemente refrigerado, el acetileno se sigue desprendiendo a una presion de mas de 5 atmósferas.

El carburo de calcio atrae la humedad de la atmósfera con bastante avidez; pero su dureza i densidad lo protejen de deshacerse en gran parte, de manera que en masas grandes no se destruye tan rápidamente como podria suponerse. Un trozo

grande se pone lentamente blanco en su superficie debido a una capa de cal que se forma gradualmente i que en el curso de algunos dias o semanas, segun la humedad de la atmósfera, penetra hasta el centro del trozo. Al descomponer por medio del agua una masa de carburo de calcio de 85 por ciento de pureza, el doctor F. S. Wing encontró que una libra producía 756 unidades inglesas de calor. Esto es, $1\frac{3}{4}$ veces mas calor que el que desarrolla la cal viva al apagarse. El carburo de calcio absorbe la humedad del alcohol, acetona i amoniaco líquido, haciendo al último de estos cuerpos anhidro.

El doctor Schweitzer, de Nueva York, ha demostrado que tratando al calor rojo el carburo de calcio con ácido clorhídrico seco, se descompone produciendo carbon libre i pequeñas cantidades de una sustancia amarilla fácilmente soluble en éter. Tratado con vapor a diversas temperaturas hasta 428° F i diversas presiones hasta 35 atmósferas, se descompone con la formacion de la misma sustancia amarilla, pero en cantidades tan pequeñas que no permiten mayores reconcimientos.

El benzol, nitrobenzol, ferrol, anilina, talnidina i muchas otras sustancias orgánicas no dan reaccion cuando se tratan con carburo de calcio solo, ni tampoco en presencia del agua a diversas temperaturas i presiones.

El carburo de calcio no se ha producido nunca directamente de la cal sino bajo la influencia del intenso calor que se obtiene por la corriente eléctrica. Mr. James, en una conferencia de la British Society of Arts, ha dado cuenta de las esperiencias que él hizo para obtenerlo por medio de la llama oxhídrica. No pudo obtener el carburo de calcio aun cuando empleó un disolvente para la cal, de manera que no quedaba duda de que se ponía en contacto con el carbon.

Historia.—El carburo de calcio fué obtenido por primera vez por Wöhler en 1862. En 1860, Caron habia conseguido obtener una aleacion de zinc i calcio en cantidades considerables, fundiendo juntos cloruro de calcio, zinc i sodio. La existencia del calcio mismo en la cal habia sido probada por las esperiencias clásicas de Sir Humphry Davy con la gran batería del laboratorio del Royal Institution en 1808. Calentando la aleacion de zinc i calcio de Caron, hasta altas temperaturas, junto con carbon, consiguió Wöhler producir una masa negra amorfa, que encontró que se descomponia al contacto del agua produciendo hidrato de cal i acetileno, que demostró que era el mismo gas hidrocarburoado descubierto por Edmond Davy, un pariente cercano de Humphry Davy, en 1836. En ese tiempo él habia producido acetileno agregando agua a un carburo de potasio obtenido accidentalmente al obtener potasio calentando en una retorta carbonato de potasio con carbon. El gas acetileno que Davy produjo fué denominado por él *klumene*. Gran interes añadió al descubrimiento de Wöhler el trabajo del químico frances Berthelot, quien redescubrió el gas ántes de 1860, dió a conocer sus propiedades i le dió el actual nombre de acetileno. Berthelot producía su acetileno de sustancias orgánicas, obteniéndolo en la forma de un precipitado de acetilito de cobre (C_2H_2, Cu_2O) haciendo pasar gases hidrocarburoados que lo contenian en pequeña cantidad por una solucion amoniaca de cloruro cuproso. De este compuesto ponía en libertad el gas acetileno por la accion de un ácido i en 1855 obtuvo el maravilloso resultado de cambiar el acetileno, primero en ethyleno (C_2H_4), despues en alcohol ethylico (C_2H_5OH) i este último en ether i otros compuestos orgánicos; pero él partía del acetileno (C_2H_2). Siempre esto era sola-

mente producir un compuesto con un compuesto orgánico. Era la síntesis de palabras a frases; pero nó de letras palabras i de ahí a frases. Parece que Berthelot no conocia las esperiencias de Davy, que eran en verdad una síntesis del acetileno del hidrógeno i carbon. Por eso la produccion hecha por Wöhler del carburo de calcio dió nuevo interes al trabajo de Berthelot, por cuanto permitia la construccion de compuestos orgánicos complicados por medios experimentales, partiendo de compuestos i elementos inorgánicos. Esto, junto con la dificultosa síntesis de hidrógeno i carbon hecha por Berthelot para obtener acetileno por intermedio de un arco eléctrico de alta tension entre dos puntas de carbon, abrió las puertas entre la química orgánica e inorgánica hasta entónces cerradas para los químicos. Permite i muestra la manera de construir, de elementos inorgánicos, cuerpos orgánicos mui complejos. En la grande Exposicion de 1862 se exhibia una botella de alcohol producida de esa manera. Algunos años mas tarde Berthelot propuso su mui plausible hipótesis sobre los petróleos, que los considera formados por la accion en puntos situados a mucha hondura de la costra terrestre, de agua o vapor sobre carburos metálicos, produciendo así gases hidrocarburoados que se trasforman en petróleo por el calor i la presion. Todo este trabajo anterior era del dominio de la ciencia pura.

En 1886 empezó la primera aplicacion comercial de la fundicion eléctrica. En ese año la Compañía Cowless Electric Smelting and Aluminio, erigió un plantel de 1,200 caballos en Lockport para producir los compuestos que fuese posible obtener por fundicion eléctrica. En 1887 se erigió un plantel semejante en Milton, en Inglaterra. En 1888 Thomas Willson empezó una serie de esperimentos referentes a la reduccion de óxidos metálicos refractarios por medio del carbon en el horno eléctrico i erigió un plantel de fundicion eléctrica ayudado por Mr. Morehead, en Spray. Su trabajo principal al principio fué la fabricacion de bronce de aluminio; pero mas tarde produjo carburo de calcio.

La *Revue Général de Sciences*, en 1895, escribe que Henry Moissan disputa a Willson la prioridad de la preparacion comercial del carburo de calcio, i sobre esto desde entónces la prensa científica ha abierto considerable discusion, sobre todo entre los periódicos ingleses i franceses. Las publicaciones francesas han hecho mucho por asegurar el descubrimiento para Francia i su célebre químico. M. Moissan dice que sus primeros estudios en hornos de reverberos eléctricos con catodos móviles fueron publicados en el *Comptes Rendus* de diciembre de 1892 i que entónces él demostró la reduccion por carbon, bajo la accion del calor eléctrico, de óxidos anteriormente considerados como imposible de reducir, citando los óxidos de urano, manganeso i cromo, i la formacion accidental de carburo de calcio. Solamente en 1893 hizo una investigacion cuidadosa de ese interesante producto: el carburo de calcio. El autor está léjos de querer estimar en ménos las cuidadosas i brillantes investigaciones hechas por Moissan. En justicia, sin embargo, llama la atencion hácia Willson, que pudo interesar al mundo entero en lo referente al carburo de calcio, i de cuyos trabajos relacionados con el horno Cowless daban cuenta los escritos siguientes:

Artículo del profesor Mabery, E. H. Cowless i A. H. Cowless, leído ante la Asociacion para el Adelanto de las Ciencias, en agosto de 1885; artículo de E. H. Cowless titulado «La produccion del aluminio i sus aleaciones i el horno eléctrico», publicado en febrero de 1886; artículo del *Journal of the Franklin Institute*; de

julio de 1886; artículo del profesor T. Sterry Hunt, de setiembre de 1885; artículo de A. H. Cowless, de febrero de 1887.

En estas publicaciones, todo lo concerniente a los carburos metálicos producidos en el horno de Moissan, tal como los describe en diciembre de 1892, fueron descritos por el hermano del autor, por él mismo i sus asociados entre los años 1884 i 1887. En esa época el olor del acetileno nos equivocó; pero esa equivocacion no hizo saber al mundo que ese extraño gas estaba golpeando las puertas para penetrar de lleno en las industrias como una nueva fuente económica de luz, calor i fuerza. Estaba reservado a Willson llevar a cabo esto. Lord Kelvin, en octubre de 1872, acusa recibo de una muestra de carburo de calcio enviada a él por Willson en setiembre del mismo año. El carburo de calcio habia sido fabricado por Willson mucho ántes de esto i mencionado en las patentes de privilejio para su aplicacion. En su carta a lord Kelvin, Willson dice:

«La grande afinidad que el calcio combinado tiene por el oxígeno, permite a este compuesto descomponer rápidamente el agua desprendiendo hidrógeno combinado con carbon, que una vez encendido sigue ardiendo. Por eso no hai duda ninguna de la prioridad de los trabajos de Willson sobre los de Moissan.»

Desarrollo de la industria.—Hasta el verano de 1897, dos factores habian contribuido a retardar la rápida produccion del carburo de calcio i la introduccion del acetileno para el alumbrado. La primera dificultad fué encontrar un quemador de acetileno que no produjese humos con un uso largo i continuo. Esta dificultad fué subsanada por la invencion del quemador de Naphey i otro de una firma de Chicago. El segundo factor fueron las restricciones oficiales que se impusieron al uso del acetileno, su almacenaje i su transporte.

A fines del año 1896, las pocas fábricas que manufacturaban carburo de calcio encontraban un mercado listo para toda su produccion a precios variables de dollars 80 a 100 por tonelada; pero en febrero de 1897 el carburo de calcio fué colocado en Inglaterra bajo las leyes del petróleo con motivo de un temor exajerado e inmotivado del público, producido por esplosiones que habian tenido lugar en experimentos hechos con acetileno líquido. El público sabia que el acetileno tenia algo que ver con el carburo de calcio i con un exceso de prudencia no hacia ninguna diferencia entre ambos. En julio de 1897 los reglamentos que colocaban al carburo de calcio bajo las leyes del petróleo se modificaron, permitiéndose la venta i la posesion hasta de 5 libras de carburo de calcio sin necesidad de permiso previo. Las compañías de seguros en el continente no querian estender pólizas sobre los edificios en que se mantenian carburo de calcio, pero en mayo empezaron a hacerlo bajo ciertas restricciones. En Inglaterra, a principios de ese año, las compañías de seguros no quisieron por nada permitir el uso del gas acetileno. En Estados Unidos existió por algun tiempo la misma condicion; pero luego se miraron las cosas mas razonablemente bajo la luz de las nuevas investigaciones de las propiedades reales del carburo de calcio i del acetileno, i al cerrar el año 1897 encontramos que los pedidos comerciales de carburo de calcio aumentaban rápidamente tanto en América como en Europa. F. H. Mason, cónsul de Estados Unidos en Francfort, escribe al autor con fecha 2 de diciembre de 1897: «Un hecho puede Ud. aceptar, i esto es que la actual produccion

en Europa no es suficiente para cubrir la demanda, i la produccion seguirá creciendo miéntras los precios actuales se mantengan.»

En Estados Unidos se está produciendo carburo de calcio en los siguientes puntos: en el Niágara por la Compañía de Acetileno, Luz, Calor i Fuerza de Fildelfia. Al principio del año tenia un plantel de unos 1,000 caballos de fuerza, que se aumentó a 3,000 en agosto de 1897. Tiene una instalacion de 5,000 caballos de fuerza i piensa poner luego los hornos eléctricos necesarios para aprovechar toda la fuerza, porque los pedidos han aumentado en proporecion tan considerable a fines del año, que es justificado tal aumento.

En Sault Ste. Marie, Michigan, está situada la Instalacion de Carburo de Lago Superior, propiedad de una compañía de Chicago i Coak Country. Actualmente este plantel tiene una capacidad para fabricar 12,000 libras de carburo de calcio por día, aunque las turbinas i edificios han sido erijidos para 24,000 libras diarias i están actualmente instalándose los hornos eléctricos para llegar a esa produccion.

En Appleton, la Compañía de Acetileno de Illinois tiene un pequeño plantel que a fines del año estaba produciendo 2,500 libras de carburo de calcio por día.

La instalacion orijinalmente pequeña de Willson en Spray, ha sido destruida por el fuego; pero la Compañía de Acetileno de Willson está por concluir en Holcomb Rock un plantel de 2,400 caballos i el autor tiene noticias que la Compañía Americana de Carburo tiene proyectada la construccion de un plantel de 12,000 caballos sobre el New River en Huiten, Virginia del Oeste.

La Compañía de Aluminio i Fundicion Eléctrica de Cowless, en Lockport, cesó de producir carburo de calcio durante el invierno de 1896-97 por no disponer de fuerza motriz, miéntras el Estado profundizaba el canal de Erie; i durante el verano la Compañía de Acetileno de Washington, que compraba la produccion de Lockport, encontró que podia comprar el carburo de calcio a igual precio en el Niágara, i por eso los trabajos no volvieron a emprenderse. El trabajo del canal de Erie estará concluido en el invierno de 1897-98 i este plantel dispondrá de 2,000 caballos de fuerza para la produccion de carburo de calcio.

En Canadá T. L. Willson ha erijido un plantel de 1,500 caballos en Santa Catalina.

En Europa el productor mayor de carburo de calcio es la Compañía de Aluminio de Newhousen, en Suiza, que obtiene su fuerza motriz de las caidas del Rhin. Las oficinas disponen de dinamos para 5,000 caballos, pero la mayor parte la ocupan en producir aluminio. Segun un informe consular de C. H. Day, de Berlin, la compañía actualmente está surtiendo anualmente 132,000 libras de carburo de calcio a los ferrocarriles fiscales de Prusia, que lo emplean para purificar i enriquecer el gas de aceite para el alumbrado de los carros del ferrocarril, las estaciones i otros edificios. Segun informes recibidos por el autor I. Neher, de Newhousen, la misma compañía, durante este año, ha erijido un plantel de 16,000 caballos en Rheinfelden. En noviembre de 1897 el precio de venta de su carburo de calcio, capaz de producir 300 a 320 litros por kilogramo, era por lotes de 1 a 1,000 kilogramos de 60 céntimos o sean dollars 115.80 por tonelada, por lotes de 1,000 a 5,000 kilogramos 50 céntimos o 96.50 dollars por tonelada; i por lotes mayores de 5,000 kilogramos 45 céntimos el

kilógramo a 86.95 dollars la tonelada. Se agregan, además, pequeñas cantidades por envase.

Una compañía de alumbrado eléctrico en Jinebra, Suiza, usa su fuerza superflua en producir carburo de calcio. Su producción se dice que es de más de 6 toneladas.

En Prusia se produce carburo de calcio en las oficinas electro-químicas de Bitterfield.

El uso del carburo se estiende en Francia con mayor rapidez. Existen o se están instalando fábricas en los puntos siguientes: St. Michel, Schillienne, St. Beron, Lancy, Chapareillon, Epierne, Nôtre Dame de Briançon, La Batie, Bellegarde, Frages i La Pray.

En Italia hai fábricas en Terni.

La única compañía que en Inglaterra produce carburo de calcio es la Compañía de Luz de Acetileno, que tiene sus oficinas en Lóndres. Fué ésta la primera oficina en Europa que empezó la fabricación del carburo de calcio. Hasta hoy día su trabajo ha sido principalmente experimental, que empezó con un pequeño plantel a vapor en 1895. El director de ella, F. G. Worth, escribe al autor que el plantel de Foyers, Escocia, en las fábricas de la Compañía Inglesa de Aluminio, es capaz de producir 16 toneladas por semana, aunque actualmente no está vendiendo esa cantidad. El dice: «En vista de la enorme demanda que probablemente habrá en el futuro, pensamos proveernos con tiempo para una gran producción en planteles permanentes que se construirán en otra parte que en Foyers, con una capacidad de 5,000 a 6,000 toneladas al año i en los cuales las condiciones jenerales serán tales que el costo de manufactura se reducirá al mínimum.» El precio del carburo de calcio a que vendia esta compañía era en diciembre, por partidas bastante grandes, 16 libras esterlinas por tonelada. En enero este precio habia subido a 20 libras esterlinas.

Produccion de carburo de calcio.—Es imposible obtener las estadísticas europeas con alguna precisión para 1897, pero la demanda restringida al principio del año i aun en los meses de verano, han dado por resultado indudable una menor producción que la que son capaces de producir las diversas fábricas.

En Estados Unidos la producción para ese año fué la siguiente: Sault St. Marie, 600,000 libras (21,000 dollars); Appleton, 450,000 libras (15,750 dollars); Niágara, 2,800,000 libras (98,000 dollars). Total: 3,850,000 libras (134,750 dollars).

En Canadá la producción fué: Santa Catalina, 1,200,000 libras (42,000 dollars).

En Inglaterra: Foyers, Escocia, 801,000 libras (28,035 dollars).

La lista de precios en diciembre de 1897, del carburo de calcio, en paquetes pequeños, encajonados en madera, libra a bordo en Niágara a St. Marie, era de 3 $\frac{3}{4}$ centavos de dollars por libra por 1,000 i más libras; 4 $\frac{1}{4}$ centavos por cantidades menores de 1,000 libras; paquetes de muestras con 50 libras, 6 centavos por libra. Un precio especial de 70 dollars por tonelada era aceptable por carros completos. En enero de 1898 este precio habia subido a 81 dollars por tonelada, debido a que los pedidos eran superiores a la fabricación.

Costo del carburo de calcio.—Mucha especulación ha habido en lo referente al costo del carburo de calcio. Esto por cierto es una cantidad variable que depende de muchas circunstancias, como ser el tamaño del plantel empleado en la producción, el

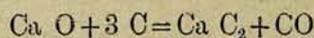
costo de la fuerza motriz, el costo de la cal i del coke i la continuidad en la operacion. El informe pasado por una comision formada por los profesores E. S. Huston A. E. Kenelly i L. P. Kinnicutt al Progressive Age, en abril de 1896, da mucha luz en este sentido i poco puede agregarse a ello. Ellos informan que en Spray, donde pueden producirse 2,000 libras de carburo de calcio por dia i cuyo carburo de calcio es capaz de desarrollar como término medio 4,698 piés cúbicos de acetileno puro por libra, el costo es de 32.76 dollars por tonelada, incluyendo todos los ítems, como ser intereses, poder motriz hidráulico, trabajo, materiales, etc. Esto equivale a 3.48 dollars por 1,000 piés cúbicos de acetileno seco.

Con un plantel de 10,000 libras de capacidad de produccion por dia, trabajando 300 dias anuales en situacion favorable i estimando en 5 dollars por año el caballo de fuerza en el eje de la turbina, su estimacion es de 20.04 dollars por tonelada, lo que equivale a 2.13 dollars por 1,000 piés cúbicos de acetileno puro i seco. Sus estimaciones fueron basadas sobre la eficacia real de un pequeño plantel cuyos hornos producen 9,372 libras de carburo de calcio por caballo eléctrico, por dia, dando cada libra como término medio 4.696 piés cúbicos de gas. Por consiguiente, la equivalencia que ellos encontraron es de 44 piés cúbicos de acetileno por caballo eléctrico por dia.

Los resultados obtenidos mas recientemente con hornos perfeccionados llega hasta 54 piés cúbicos de acetileno por caballo eléctrico, por dia. Tanto en Niágara como en St. Marie se han introducido modificaciones que permiten economizar trabajo manual.

En conexion con la cantidad de carburo de calcio i acetileno que puede producir un caballo por dia, es interesante dejar constancia de la eficacia o rendimiento que en ello se obtiene en los hornos eléctricos. Walter Addicks hace un cálculo sobre datos termoquímicos respecto a la cantidad de enerjía que se absorbe en la produccion del carburo de calcio, de la manera siguiente:

Estimacion de la enerjía teórica necesaria para fabricar carburo de calcio segun la fórmula:



	Calorías
Calor necesario: Disociacion de Ca O (Thompson).....	-131.70
Formacion de Ca C ₂ (Forerand).....	- 0.65
	-132.35
Calor producido: Asciacion de CO.....	+ 28.60
	-103.75

calorías para 64 gramos. $103.75 \text{ calorías} \times \frac{1000}{64} = 1621.1 \text{ calorías}$ por 1 kilogramo (2.2 libras) de carburo de calcio. $746 \text{ watts horas} = 647.7 \text{ calorías} = 1 \text{ caballo de fuerza eléctrica}$, de manera que serán necesarios $\frac{1621.1}{647.7} = 2.50$ caballos de fuerza eléctrica por kilo de carburo de calcio o 1.13 caballos eléctricos por libra i por hora. Para

elevant de 0 a 3,000 grados el carburo (Ca C_2) se necesitan $0.0108 \times 3,000 = 32.40$ calorías o sean $32.40 \times \frac{1000}{64} = 506.2$ calorías por kilo de carburo de calcio; $\frac{506.2}{647.7} = 0.78$ caballo de fuerza eléctrica por kilogramo o 0.35 caballo eléctrico por libra de carburo de calcio por hora. De manera que por libra de puro carburo de calcio por hora se necesita 1.48 caballo eléctrico. Este carburo desarrolla 5.94 piés cúbicos de acetileno por libra, a 60° F i 30 pulgadas de presión mercurial o 5.53 piés cúbicos a 32° F . En 24 horas un caballo eléctrico debería, según esto, producir 16.22 libras de carburo de calcio puro.

Encontró Addicks que, si se aprovechara todo el calor producido por la corriente en el horno eléctrico en calentar la masa de coque i cal, un caballo eléctrico en un día debería producir 16.22 libras de carburo de calcio i como cada libra de carburo puro desarrolla 5.93 piés cúbicos de acetileno, la producción de acetileno por día i caballo eléctrico sería de 96.17 piés cúbicos. El número de 54 piés cúbicos que se producen en la industria, representa pues el 58.8 por ciento de la producción teórica. De manera que resulta, pues, que los dinamos han alcanzado un rendimiento efectivo de 58.8 por ciento, aunque en realidad algunos resultados prácticos son superiores a esto. Mayor experiencia aumentará indudablemente aun este rendimiento i contribuirá a abaratar la producción del carburo de calcio. Debemos esperar una disminución en el costo de producción por medio de la introducción de algún método que permita calcular la carga antes que el calor eléctrico empiece a obrar sobre ella. Obtener temperaturas moderadas por medio de combustibles, siendo el calor aplicado adecuadamente, es más económica que obtener el mismo calor por medios eléctricos; pero cuando se trabaja con temperaturas muy altas sucede lo contrario: entonces el calor eléctrico es mucho más barato; en el caso de que se trata, probablemente una combinación de ambos métodos resultará mucho más económico que cualquiera de ellos solo, i si se pudiese combinar un horno de viento con uno eléctrico, por ejemplo, en buenas condiciones, podríamos esperar ver producido el carburo de calcio a precios menores de 10 dólares por tonelada.

Impurezas.—Las impurezas del carburo de calcio comercial pueden separarse en dos grupos: las que no son descomponibles por el agua i que por lo tanto no tienen influencia sobre el acetileno que se genera por contacto con agua, i aquellas que el agua puede descomponer i llegar a ser por eso una fuente de impurezas para el acetileno.

Entre las primeras se pueden colocar el carbono libre en forma de grafito, cristallitos finos i duros de carburo de silicio (Si C) conocido como *carborundo*, carburos i silicuros metálicos originados por los óxidos metálicos contenidos en el coque i la cal i aleaciones de cobre con silicio i calcio del cobre que proviene de la fusión accidental de los soportes de los electrodos. Algunos de los últimos cuerpos, aunque no se descomponen por agua sola, se descomponen por la acción simultánea de agua i ácidos, produciendo hidrógeno siliciado que se enciende espontáneamente.

Bajo las segundas impurezas se encuentra el fosforo de calcio, que con la acción del agua desprende hidrógeno fosforado; sulfuro de aluminio que da hidrógeno sulfurado; calcio metálico que produce hidrógeno libre, i azoturos metálicos que producen pequeñas porciones de amoníaco. Estos últimos son los que se descomponen con

mayor lentitud, i cuando el carburo de calcio ya ha sido completamente descompuesto i se ha desprendido todo el acetileno, con frecuencia siguen desprendiéndose pequeñas cantidades de amoníaco.

H. L. Chotdier dice: «El estudio de las impurezas del carburo de calcio es interesante por motivo de las indicaciones que puede darnos respecto a las afinidades recíprocas de ciertos cuerpos calentados a la temperatura de unos 2000° C.

«Después del calcio i el carbon, los dos elementos mas abundantes son el silicio i el fierro. Es posible que existan compuestos definidos de cualquiera de estos cuerpos con cada uno de los otros tres. ¿Cuáles son, podemos preguntarnos, los que se forman de preferencia a la temperatura de solidificación del carburo de calcio?

«El fierro, el ménos abundante de los cuatro elementos en consideracion puede ser completamente saturado por alguno de los tres restantes. En realidad se combina esclusivamente con el silicio. Esto se prueba tratando el carburo hidratado con un ácido i colocando el residuo insoluble en yoduro de metylo. Se precipitan pequeños cristales de siliciuro de hierro. Estos cristales han sido estudiados por Moissan i por análisis se ha visto que tiene la fórmula química Si Fe_2 .

«El exceso de silicio se combina ya con el calcio, ya con el carburo, segun las proporciones de estos dos cuerpos; si la cantidad de carbon es exajerada con respecto al calcio, se forma un carburo de silicio que cristaliza al parecer en placas exagonales i que jeneralmente tiene un color azul. Se le encuentra con la grafito en exceso flotando sobre la superficie del yoduro de metylo. Si por el contrario, la cantidad de calcio está en exceso con respecto al carbon, se forma un siliciuro de calcio que se encuentra diseminado por toda la masa de carburo de calcio, en forma de granos metálicos que tienen el color i lustre del zinc. Estos pueden separarse colocando rápidamente el carburo de calcio con un gran exceso de agua fria, separando por lavado los residuos mas gruesos i lavándolos por un momento con una solucion de ácido acético. El residuo final se compone de siliciuro de fierro i de los granos mas gruesos de siliciuro de cal que han resistido el rápido lavado hecho para aislarlos. En ese caso no habrá ni grafito ni carburo de silicio porque el calcio debe encontrarse en exceso para que pueda formarse el siliciuro de calcio. En realidad, las afinidades que gobiernan la combinacion de estos elementos son las del fierro por el silicio i del calcio por el carbon. Estas son las primeras que se satisfacen, i los cuerpos restantes se combinan entre ellos de manera variable, segun que uno u otro esté en proporcion preponderante.

«Parece que existen dos siliciuros de calcio diferentes; uno de ellos apenas es atacado por el ácido nítrico, pero en cambio es fácilmente atacable por el ácido clorhídrico, formando una sustancia amarilla que Wöhler denomina *silicone*. El otro, fácilmente atacable por ácido nítrico acético, da, con ácido clorhídrico, un depósito no amarillo sino blanco que, como el *silicon*, es soluble en potasa con abundante desprendimiento de hidrójeno.

«Al atacar siliciuro de calcio se obtiene con frecuencia una mezela del compuesto blanco i del amarillo. El análisis de estas mezclas conduce a aceptar compuestos que corresponden a las $\text{Si}_2 \text{O}_4 \text{H}_4$ i $\text{Si}_2 \text{O}_3 \text{H}_4$. Por ejemplo, un análisis dió: sustancia amarilla, 0.52 gramos; hidrójeno desprendido (a 0° i 760 milímetros), 630 centímetros cúbicos; sílice, 0.57 gramos, que corresponde exactamente a la segunda fórmula.

En conexion a lo anterior, es instructivo llamar la atencion hácia el óxido de silicio (Si O) descrito por primera vez por C. F. Mabery en 1888, como un producto de los hornos eléctricos i tambien hácia el experimento del Dr. Chalmont. Al calentar una mezcla de sílice, cal viva i carbon en proporciones adecuadas para formar la sustancia Ca Si_2 , en un horno eléctrico, él obtuvo principalmente carburo de calcio, conteniendo cierta cantidad de siliciuro; pero al reducir la cantidad de carbon i aumentar la de sílice, se produjo un siliciuro de aspecto metálico. Esta sustancia contenia algo de carburo i mucho mas silicio que lo necesario para la fórmula arriba espresada, habiendo tambien un poco de siliciuro de fierro.

Carburo de calcio como agente reductor.—La revista *Chemical News*, dice que experiencias de la descripcion algo larga, que se han hecho en el Laboratorio de Liverpool, demuestran el uso del carburo de calcio como agente reductor metalúrgico. En el primer ejemplo se calentó un exceso de litarjirio en un crisol de greda junto con carburo de calcio hasta el color rojo; la reaccion acompañada de viva incandescencia, dió por resultado un plomo metálico i óxido de calcio. Una nueva porcion con exceso de carburo de calcio se dividió en varias porciones que se calentaron hasta diversas temperaturas, resultando un *regulus* de calcio i plomo de composicion variable, con espulsion de óxido de carbono.

Las aleaciones así obtenidas, son todas mas o ménos quebradizas i hasta cierto punto sonoras, su punto de fusion es inferior al del plomo puro i se descomponen lenta pero completamente en contacto con vapor de agua, siendo la reaccion mucho ménos enérgica que la producida por las aleaciones de plomo con los metales alcalinos.

Oxido de estaño, óxido de cobre i óxido de fierro, eran reducidos fácilmente a temperaturas relativamente mas elevadas, sin que esto diese lugar a resultados prácticos. En el caso de aleaciones de cobre, aquellas que contenian ménos de 1 por ciento de calcio eran mui quebradizas con pequeño esfuerzo, mientras que por otro lado el fierro con calcio se aproxima al fierro-manganeso en el aspecto, siendo aun mas quebradizo i mui oxidable en contacto con agua.

En otras operaciones se redujeron, dando aleaciones con calcio, los óxidos de manganeso, nickel, cobalto, i aun cromo, molibdeno i tungsteno. Resultado de experiencias respecto al comportamiento del carburo de calcio sobre los cloruros terrosos i otros kaloides, saldrán luego a luz. El resultado ya parcialmente ventajoso de estas experiencias parece indicar poderosamente hácia un nuevo i fuerte reductente que, en vista de su precio, no podria dejar de reemplazar tanto al sodio como al potasio.

Alcohol del carburo de calcio.—En una reunion de la Academia de Ciencias de Nueva York, en abril de 1897, se descubrió una modificacion importante del sistema antiguo de Berthelot para producir el alcohol por síntesis. Segun el nuevo procedimiento, se forma acetileno en presencia de hidrógeno naciente, combinando carburo de calcio, zinc i ácido sulfúrico deluido. De esto resulta produccion de ethyleno ($\text{C}_2 \text{H}_4$) que, en contacto con ácido sulfúrico concentrado i caliente, produce ácido sulfúrico etílico, que se cambia en alcohol i ácido sulfúrico por la adicion de agua. Se dice que de esta manera puede obtenerse un alcohol de 96° por ciento a 14 centavos de dollars el galon. Esta última aseveracion queda abierta a duda, porque si todo el acetileno producido por carburo de calcio puro se trasformase, se necesitaria típicamente de 10 a 11 libras de carburo de calcio para producir un galon de alcohol. Considerando

que el sulfato de zinc formado, podria utilizarse i que el ácido sulfúrico restante se podria emplear muchas veces, el sistema propuesto promete mucho i el campo abierto para su aplicacion no tiene casi límites.

La jeneracion del acetileno para el alumbrado, es tan ventajosa i posible que un artículo sobre el carburo de calcio no seria completo sin una esplicacion de las propiedades i métodos de utilizar tan interesante gas.

G. I.

(Continuará)

Crónica Científica

ESPLOSIVO DE EUCALIPTO

Dos químicos de Sidney (Australia) han inventado un nuevo explosivo, al cual han dado el nombre de kalenita.

Las pruebas que con ésta se han practicado, demuestran que se trata del explosivo mas potente.

Queda demostrado que el nuevo invento sobrepaja en fuerza en un quíntuplo o en un séstuplo a la dinamita de primera, lo cual esplican sus inventores diciendo que esta última contiene cerca de un 25 por 100 de materias no explosivas, miéntras que en la composicion de la kalenita toda la sustancia es activa.

El precio del nuevo explosivo es de un 60 por 100 mas barato que la primera dinamita, porque sus principales componentes consisten en hojas de eucalipto i de otro árbol que se esponen a la accion del ácido nítrico concentrado, con una adiccion de nitro-glicerina i nitrato de potasa.

El descubrimiento de que las mencionadas hojas pueden convertirse fácilmente en explosivos, ha llamado en alto grado la atencion de las personas competentes en los círculos militares técnicos.—(*Rev. Min. &*, de Madrid. Núm. 1726, páj. 195.)

EMPLEO DE LOS IMANES DE LOS SONDEOS

En un sondeo que se estaba haciendo cerca de Ostroppa, en Silesia, rompióse a 300 metros de profundidad la varilla de la sonda, imposibilitando la prosecucion del trabajo.

Despues de tres semanas de infructuosas tentativas para estraer los fragmentos de la sonda, se recurrió a un representante de una Compañía eléctrica de Berlin, i despues de un detallado estudio del problema procedióse de la manera siguiente: Se tomó una barra de 1.50 metro de lonjitud i 70 milímetros de diámetro, que se recubrió arrollando sobre ella en espiral un alambre aislado con caucho: introdujose en el pozo esta barra colgada en un cable, al cual iba unido un conductor que enlazaba las espiras de la barra con un dinamo movido por la misma locomóvil que servia para el sondeo. La corriente que se empleó era de 30 amperes.

El iman de este modo constituido llegóse a poner despues de algunos tanteos, en contacto con los restos de la sonda, i éstos fueron entónces estraidos bajo la accion de un esfuerzo de 50 kilogramos.—(*Rev. de Ob. Pub.* de Madrid. Núm. 1236, pág. 234.)

LEVANTAMIENTO DE PLANOS POR MEDIO DE LA FOTOGRAFÍA

En una reciente comunicacion a la Academia de Ciencias de Paris, dice M. Laussedat, que ya Arago i Gay Lussac, casi inmediatamente despues del descubrimiento de Daguerre, previeron la posibilidad de aplicar el levantamiento de planos, si bien no pudo hacerse esta aplicacion por las dificultades ópticas i químicas con que tropezaba el invento.

En Europa, los mejores ejemplos de este metodo se encuentran en los trabajos de levantamientos de planos en algunas partes de Italia i de Austria-Hungría i los hechos por los alemanes en los alrededores de Estraburgo i de Paris durante la guerra de 1870-71.

En Berlin recientemente se ha establecido un Instituto fotogramétrico.

Pero donde en mayor escala se ha aplicado la fotografia al levantamiento de planos es en el Canadá, en lugares donde los procedimientos ordinarios no podian aplicarse por la persistencia de las nieblas i del frio. Con la cámara fotográfica se pueden obtener en pocos minutos las vistas necesarias para poder despues dibujar el plano. Unos de los planos recibidos del Canadá por D. Laussedat, representa en escala de 1 : 800,000 un distrito de 1,350 millas cuadradas, donde se trata de construir pantanos para riegos. El plan seguido en este trabajo consistió en fijar por medio de triangulaciones ordinarias un cierto número de vértices bien escojidos, desde los cuales se tomaron despues las vistas fotográficas. En donde era posible, se hacian algunas nivelaciones ordinarias o planos taquimétricos para la comprobacion de los fotográficos.—(*Rev. de Ob. Pub.* de Madrid. Núm. 1233, pág. 202)

FABRICACION DEL SULFATO DE AMONIACO EN INGLATERRA

Sigue creciendo la fabricacion de este abono en la Gran Bretaña, como se ve por el siguiente estado:

PROCEDENCIA	1898	1897	1896	1895	1894
Gas.....	138,500	133,000	127,500	119,600	113,500
Metalurgia.....	18,600	18,000	16,500	14,600	10,000
Pizarras.....	36,400	37,000	38,000	38,300	33,000
Cok.....	15,500	10,000	9,000	7,000	3,500
Totales.....	209,000	198,000	191,000	179,500	160,000

El comentario que nos ocurre sobre este estado de interes para España, es llamar la atencion a la rapidez con que aumenta el sulfato procedente de fabricacion

del cok, que se ha quintuplicado, mientras que el de ninguno de los otros orígenes ha aumentado sino muy lentamente, i el que casi ha duplicado, que es el de la metalurgia, puede considerarse tambien como produccion de cok o lo equivalente en el horno alto.

Andando el tiempo, obtendrá mas amoniaco de la fabricacion del cok i de los gasójenos Mond que de ninguno otro oríjen.

El año 1871 solo se producian las siguientes cantidades de sulfato de amoniaco en toda Europa:

Inglaterra.....	20,000 toneladas
Francia.....	12,500 —
Bélgica i Holanda.....	2,500 —
Alemania.....	5,000 —
Los demas paises.....	2,500 —
<hr/>	
Total.....	42,500 —

España está empezando ahora a producir algo; pero sin duda alguna aquí debe producirse mucho mas, porque las fábricas de azúcar van a promover mucho consumo para el cultivo de la remolacha. En estos momentos el precio está subiendo i es 20 por 100 mas alto que hace tres años.—(*Rev. Min. etc.* de Madrid. Núm. 1730, páj. 243.)

SISTEMA ESPEDITO PARA RECONOCER EL ORO EN LOS MINERALES

El *Engineering and Mining Journal*, de Nueva York, publica el siguiente artículo del doctor J. Oholy sobre un sistema fácil para examinar si los minerales contienen oro:

Algunas casas suelen ofrecer aparatos portátiles para determinar si los minerales contienen oro, por la sencilla operacion de disolverlos en ácidos i agregar a la disolucion cloruro de estaño. Se suponía que la formacion de la púrpura de Cassio demostraria en todos los casos la presencia del oro. Los que se han valido de este procedimiento han descubierto que, cuando el contenido de oro era poco, no se podia contar con la formacion de la púrpura, i este procedimiento se ha declarado inútil para los casos de débil contenido.

En estado actual del beneficio de los minerales auríferos en que se pueden tratar minerales que solo contengan 3 pesos oro por tonelada, es de vital importancia contar con un medio sencillo en que se pueda confiar para reconocer la presencia del oro.

El aparato que hace falta para que satisfaga a los investigadores, debe ser de poco costo, ocupar poco espacio, i no exigir la calefaccion que haya de hacerse con lámparas de alcohol, bujía o estufa de aceite. En suma, todo aparato voluminoso o complicado es inaceptable.

Los métodos siguientes, por los cuales se puede descubrir un contenido de oro con certeza hasta un valor 40 centavos por tonelada de mineral, presenta todas las ventajas sin que deje nada que desear:

1.º Se toman unas 4 onzas de mineral en polvo fino i se introducen en una botella con un volúmen igual de tintura de yodo, i se ajita la mezcla. Se mantiene el contacto de estas materias durante una hora cuando mas, ajitando de cuando en cuando. Se introduce un pedacito de papel de filtrar sueco i se deja secar, repitiendo esta operacion unas seis veces para que se sature el papel de filtro por completo. Despues se quema el papel, i su ceniza, si el mineral contenia oro, al mojarla con el agua de bromo, tomará un color púrpura que desaparecerá.

2.º El ensayo por oro que queda descrito puede modificarse del modo siguiente: las 4 onzas de mineral en polvo fino se cubren con un volúmen igual de agua de bromo del mismo modo. Despues de sostener el contacto durante una hora ajitando de cuando en cuando, se filtra la disolucion i se agrega cloruro de estaño para producir la púrpura de Cassio, cuya aparicion indica la existencia del oro.

Los métodos espresados se adoptan especialmente a la separacion del oro de los sulfuros. Es, sin embargo, necesario en este caso calcinarlos ántes de aplicarles el procedimiento, operacion que puede hacerse en una basija en el fuego de guisar. Cuando se trata de piritas, el calor debe elevarse al rojo bien visible, a fin de producir la descomposicion completa i que el producto resulte poroso i permeable a la disolucion de bromo de yodo. Si los minerales contienen un exceso de carbonato de cal, se calcinan de nuevo con carbonato de amonio para evitar que éntre mucha cal en los preparados de yodo o bromo.

Para practicar los ensayos que anteceden, solo se necesitan algunas botellas vacías, una botella de tintura de yodo, otra de agua bromada, una con disolucion de cloruro de estaño, un par de embudos de vidrio, papel de filtro, algun carbonato de amonio, es decir, una coleccion de objetos que no pueden ser ni mas baratos, ni mas sencillos, ni mas a propósito para el caso.

Nota de la *Revista Minera, Metalúrgica i de Ingeniería*.—Seria de desear que por el laboratorio de la Escuela de Minas o el de Gómez Pardo se confirmara la realidad de estos procedimientos, pues es indudable que en España hai mucho oro desconocido i conviene que los rebuscadores de minas cuenten con medios fáciles de reconocer muchos cuarzos i minerales. Mas de una vez, si hubiéramos tenido a mano los medios sencillos que describe Mr. Ohly, hubiéramos ensayado por oro el cuarzo de los filones que vimos en la provincia de Leon, i de los cuales bien pudiera ser procediera el oro que los romanos esplotaron en aquellos aluviones que, al parecer, dejaron agotados, al ménos en las zonas mas ricas i esplotables.—(De la *Revista Minera* de Madrid, España.)

Temperatura de fusion de metales i aleaciones metálicas

H. Freiherr von Jüptner da como temperaturas de fusion de los metales i aleaciones las que se indican en grados centígrados, en los cuadros siguientes i que pueden ser de mucha importancia para las industrias:

1) Metales.

Estaño	232.7
Bismuto	266.8
Plomo	330.0
Zinc	415.2
Antimonio	632.0
Aluminio	650.0
Plata	960
Oro	1075
Cobre	1090
Platino	1775

2) Aleaciones de cobre i plata (segun Osmond).

Plata	Cobre	Temperatura de fusion
100	....	960
99	1	950
90	10	855
80	20	813
72	28	775
30	70	950
7	93	1050
....	100	1090

3) Aleaciones de estaño i zinc.

Estaño	Zinc	Temperatura de fusion
100	....	232,7
90	10	210
85	15	200
83	17	195
60	40	295
40	60	350
20	80	395
....	100	415,3

4) Aleaciones de estaño i plomo.

Estaño	Plomo	Temperatura de fusion
100	....	232,7
90	10	210
85	15	200
83	17	195
73	27	177
50	50	240
25	75	300
5	95	325
....	100	330

5) Aleaciones de estaño i bismuto.

Estaño	Bismuto	Temperatura de fusion
100	....	232,7
90	10	210
85	15	200
83	17	195
73	27	177
60	40	145
56	44	130
50	50	143
40	60	166
30	70	195
20	80	216
10	90	250
....	100	266,8

6) Aleaciones de cobre i antimonio.

Antimonio	Cobre	Temperatura de fusion
11	89	610
8.4	91.6	700
7	93	800
4	96	900
2	98	1000

7) Aleaciones de cobre i aluminio.

Aluminio	Cobre	Temperatura de fusion
100	....	650
91.4	8.6	600
84.3	15.7	543
82.5	17.5	527
10	90	1068

8) Aleaciones de oro i plata.

Plata	Oro	Temperatura de fusion
80	20	954
60	40	995
40	60	1020
20	80	1045

9) Aleaciones de cobre i zinc.

Cobre	Zinc	Temperatura de fusion
90.2	3.8	1075
94.7	5.3	1076
86.1	13.9	1032
80.1	19.9	1008
76.3	23.7	980
75.4	24.6	980
71.7	28.3	958
70.9	29.1	952
68.6	31.4	935
66.4	33.6	918
66.2	33.8	913
63	37	908
62.6	37.4	892
59.7	40.3	886

10) Aleaciones de oro i platino (segun Schertel).

Oro	Platino	Temperatura de fusion
95	5	1100
90	10	1130
85	15	1160
80	20	1190
75	25	1220
70	30	1255
65	35	1285
60	40	1320
55	45	1350
50	50	1385
45	55	1420
40	60	1460
35	65	1495
30	70	1535
25	75	1570
20	80	1610
15	85	1650
10	90	1690
5	95	1730

A los mineros

La *Metallurgische Gesellschaft A. G.* (compañía metalúrgica, sociedad anónima) de Frankfort del Mein, Alemania, se ha dirigido a la Sociedad Nacional de Minería participándole haber adquirido de la *Wetherill Concentrating Company*, de Nueva Jersey, la patente de privilegio de las invenciones *Wetherill* para la concentracion electro-magnética de los minerales.

La *Metallurgische Gesellschaft A. G.*, que conoce los recursos de nuestra industria, ofrece, por conducto de nuestra institucion, a los mineros de Chile, grandes facilidades para el estudio de sus minerales, a fin de poder indicarles de un modo claro i preciso el tratamiento a que mas les convenga someter sus productos, calculando a la vez la posibilidad i proporcion de los resultados que de ellos se obtenga, segun sea el tratamiento a que se les someta.

Para mayor intelijencia de los ofrecimientos que hace la *Metallurgische Gesellschaft*, reproducimos a continuacion el testo íntegro de la nota que se ha recibido en la Secretaría de la Sociedad:

«Tenemos el gusto de participar a Ud. que hemos adquirido de la *Wetherill Concentrating Co.*, de New Jersey, desde el principio del año pasado, la patente de privilegio de las invenciones *Wetherill*, para la concentracion electro-magnética de minerales.

El procedimiento *Wetherill* consiste en utilizar para la concentracion las propiedades magnéticas menores que tienen casi todos los minerales i se distingue fundamentalmente de los numerosos otros privilegios de concentracion electro-magnética, los cuales solo permiten el tratamiento de minerales fuertemente magnéticos. Por consiguiente, nuestro procedimiento es el único que permite la concentracion de cuerpos de poca susceptibilidad magnética.

Despues de haber tomado posesion de dichas patentes hemos puesto en movimiento una gran fábrica de ensayo, perfectamente instalada, no solamente para hacer ensayos de laboratorio, sino tambien en gran escala, por medio de los aparatos del mencionado establecimiento.

Estos mismos ensayos dan al interesado entera claridad respecto al tratamiento de las diferentes clasas de materiales, sobre la posibilidad i la probabilidad del resultado industrial, al erijir tales fábricas de concentracion segun nuestro procedimiento i ademas darán los mas seguros puntos de apoyo para elaborar nuevos proyectos.

Los numerosos ensayos que hicimos durante el año pasado i que forman la continuacion de los primeros ensayos hechos per el inventor del procedimiento, han demostrado que la mayor parte de los minerales sometidos a nuestro tratamiento tenian propiedades magnéticas, pero que tambien se necesitarán ensayos minuciosos i cuidadosos para averiguar el método mas a propósito así como la mejor construccion de las máquinas separadoras para tratar cada material segun su naturaleza.

Durante este largo período de ensayos hemos tambien llegado a perfeccionar el procedimiento de una manera notable i a inventar nuevas construccion de maqui-

naria, por las cuales hemos pedido las patentes de privilegio que en parte ya nos han sido concedidas.

Para lograr este fin nos han ayudado mucho las esperiencias ganadas en algunos establecimientos de concentracion, que ya están trabajando segun nuestro procedimiento en Europa i los Estados Unidos de América.

Hace poco tiempo, ha sido instalado tambien un gran establecimiento de separacion en Newark, cerca de Nueva York, por la *Wetherill Separating Co.*, cuya compañía ha adquirido nuestros privilegios para los Estados Unidos de América i el Canadá, i aprovecharemos, por supuesto, tambien de las esperiencias de dicha fábrica.

Hemos hecho al fin todo lo posible para mandar dar a una parte de nuestros empleados una instruccion teórica i práctica de nuestro procedimiento de concentracion a fin de poder confiarles en caso dado, por lo ménos al principio, la instalacion i direccion de establecimientos trabajando segun nuestro procedimiento.

Teniendo en cuenta todas estas circunstancias, estamos en estado de invitar a otros interesados para que aprovechen de nuestros privilegios i de nuestro procedimiento i nos permitimos dirigirnos a Ud. rogándole tenga a bien darnos noticias en caso de que disponga Ud. de minerales con los cuales desee se hagan ensayos de concentracion.

Llegado este caso suplicamos a Ud. se sirva enviarnos por lo pronto muestras que representen bien el término medio de no ménos de cinco kilogramos del material que debe ser concentrado, dándonos al mismo tiempo los mas amplios detalles tocante a la procedencia i la composicion del material.

Si los ensayos de laboratorio que haremos con el material enviado, demuestran que éste puede ser tratado con ventaja mediante nuestro procedimiento, con gusto estaremos entónces dispuestos a hacer ensayos en mayor escala por medio de la maquinaria de nuestro sistema i en cada caso diremos a Ud. cuál es la cantidad que se necesita para el ensayo en grande. Si estos últimos resultaren a nuestra satisfaccion, con gusto entraremos con Ud. en negociaciones mas estrechas, elaborando proyectos i presupuestos. Eventualmente estamos listos a procurarle, aparte de las separadoras con sus accesorios eléctricos, los demas aparatos para quebrar, secar i clasificar los minerales.

Esto no carece de cierta importancia para Ud. puesto que la separacion electro-magnética se hace por via seca i por consiguiente todos los aparatos accesorios han de construirse segun otros principios que aquellos en práctica hasta ahora en los lavaderos.

Para el gobierno de Ud. creemos preciso hecerle observar que nuestro procedimiento se presta en primer lugar para minerales, que por tener sus componentes el peso específico igual o parecido, no pueden ser concentrados por la via húmeda o mecánica o cuando mucho de un modo imperfecto.

Tambien en casos en los cuales el beneficio por via del agua, se hace técnicamente con buen éxito, se obtiene muchas veces con nuestro procedimiento ménos pérdidas de metal. Es evidente que nuestro procedimiento se presta sobre todo para sitios adonde lavaderos no pueden ser instalados por falta de agua.

A menudo resultan muchas ventajas de una combinacion de nuestro sistema con uno de los usados hasta ahora.

Las gastos de instalar i explotar un establecimiento de separacion electro-magnética en casi todos los casos importarán poco mas o ménos lo mismo que los de un lavadero.

Disponemos tambien de una máquina separadora, patentada para beneficiar materiales fuertemente magnéticos i que se distingue ventajosamente de otras máquinas, en cuanto al resultado de su trabajo, a su capacidad i lo barato de su uso.

Aprovechamos esta oportunidad de informar a Ud. que estamos a su disposicion, si así lo desea, para darle nuestra opinion respecto a la concentracion i beneficio, así como sobre otros procedimientos para el tratamiento ventajoso de minerales.

Quedamos de Ud. atentos i afectísimos S. S. Q. S. M. B.—*Metallurgische Gesellschaft A. G.*»

Debemos agregar que la direccion de la compañía es *Frankfort del Mein.*—(Fung-hofstrasse 14 A) *Alemania.* En Santiago los representantes de esta Sociedad son los señores Mauricio Gleisner i C.^ª

Venta de minas

Ante el notario don Eduardo Reyes Lavalle, con fecha 9 del presente, la Sociedad de Minas de Cobre de Catemu ha comprado a don Carlos A. Vergara el establecimiento de fundicion denominado «Las Máquinas», ubicadas en Catemu i las minas de «El Salado», departamento de Putaendo, en el precio de 350.000 francos.

Actos oficiales

ESTADISTICA MINERA

Por el Ministerio de Industria i Obras Públicas se ha espedido el siguiente decreto:

Santiago, agosto de 1899.—Seccion 1.^ª, núm...—Considerando que no existe un servicio de estadística que dé a conocer las riquezas minerales del pais, facilitando su aprovechamiento, i que, por las observaciones recojidas conviene comenzar este trabajo por el estudio de la zona comprendida entre los rios Coquimbo i Huasco, al Llano de Pajonales i la costa, estudio que completará ademas los otros que se hagan para la prolongacion hácia el norte de la línea central de los ferrocarriles del Estado, decreto:

1.^º El jefe de la seccion de Jeografía i Minas de la Direccion de Obras Públicas,

con los empleados de su dependencia i los que se designarán oportunamente, procederá a levantar el plano de la rejion comprendida entre los límites indicados.

2.º El plano espresado se levantará por los procedimientos rápidos conocidos i fijará los caminos, las quebradas, los cordones jenerales de la orografía i los accidentes mas notables del terreno.

3.º Se ubicarán en él las quebradas secundarias, las aguadas, caseríos, puntos de recúrso i, principalmente los centros mineros i las minas aisladas.

4.º Para la estadística minera se tomarán los siguientes datos:

a) Relacion de las concesiones mineras existentes para formar el padron de minas.

b) Relacion de las sustancias mineralójicas de cada yacimiento.

c) Número i superficie de las concesiones productivas.

d) Número i superficie de las concesiones abandonadas, espresando las causas probables de su abandono.

e) Produccion de minerales durante el último año de trabajo i valor creado.

f) Clasificacion de operarios, salarios i motores usados.

g) Desgracias i accidentes durante el año i sus causas.

h) Condiciones jenerales de cada yacimiento.

i) Produccion de los establecimientos de beneficio, número de éstos, cantidad de mineral beneficiado, valor creado, capacidad de cada establecimiento, máquinas i aparatos empleados, número de operarios, etc.

j) Esportacion de minerales i de metales espresando los puntos de salida i lugares de destino.

k) Importacion de productos para el uso de la minería.

l) Medios de trasporte usados i los que convendria emplear.

m) Clasificacion de los caminos actuales i las distancias recorridas por los productos hasta su venta.

n) Caminos nuevos que convendria construir o mejoras de los existentes.

o) Ventajas e inconvenientes de los puertos de embarque.

p) Se seleccionarán ademas muestras minerales, rocas encajantes i criaderos con designacion de la hondura de la mina de que se toman.

5.º Las autoridades administrativas darán a la comision las facilidades necesarias para el mejor desempeño de sus trabajos i principalmente en lo que se refiere a las visitas de inspeccion a las minas, en conformidad a lo dispuesto en los artículos 68 i 69 del Código respectivo.

Tómese razon i comuníquese.—ERRÁZURIZ.—*D. Rioseco.*

Lei núm. 1,261.—Por cuanto el Congreso Nacional ha prestado su aprobacion al siguiente

PROYECTO DE LEI:

Artículo único.—Autorízase al Presidente de la República para invertir hasta la suma de seiscientos mil pesos en terminar los trabajos del ferrocarril de Ovalle a San Marcos, en conformidad a los planos aprobados por el Gobierno.

Las obras de este ferrocarril se adjudicarán en propuestas públicas por suma alzada.

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

Santiago, a 9 de setiembre de 1899.—FEDERICO ERRÁZURIZ.—Gregorio A. Pinochet

SOLICITUDES DE PRIVILEGIOS EXCLUSIVOS

Han solicitado patente de privilejio esclusivo:

El señor Juan E. Montero Rodríguez, por don Francisco Elleshausen, para un procedimiento denominado «mejoras en el procedimiento para el tratamiento de minerales sulfitos infundibles».—Agosto 31.

El mismo, por los señores John Edward Jenson Worres i Willian Ascroft Byrom, para un procedimiento denominado «fabricacion de carburo de calcio i reduccion de óxidos metálicos».—Agosto 31.

El señor Benjamin Mery, por don Ricardo C. Urquieta i por don Eduardo Sapiains, para una «lámpara para minas», que tiene la importante ventaja de producir una considerable economía en el gasto del combustible.—Setiembre 4.

El señor Lorenzo P. Sund, para usar, fabricar i explotar una «boya automática» para desplegar o desparramar aceite para sojuzgar las olas en temporales o marejadas en puertos i caletas de toda la República.—Setiembre 13.

El señor Euljio Allendes, por la Sociedad «Euljio Allendes i C.^a», para un «procedimiento que aprovecha como fuerza motriz el movimiento de las olas del mar».—Setiembre 13.

Los señores Nicanor Argandoña i Meliton Mieres, para un «procedimiento que permite elaborar el sulfato de cobre con gran economía i rapidez».—Setiembre 13.

El señor Carlos Ortúzar, para un *procedimiento para la preparacion i produccion de la «Alloscana»*.—Setiembre 13

El señor Roque Dragovich, para un aparato automático denominado «protector de Puentes», que anuncia anticipadamente el peligro de los estribos o machones de un puente.—Setiembre 13.

El señor Manuel Lecaros Reyes, por los señores John Frieds Wallmann i C.^a, para un invento denominado «puesto de telefonía i de telegrafía a campaña».—Setiembre 13.

Los señores Carlos Stalp i M. Anibal Tagle, para un «procedimiento para ejecutar toda clase de trabajo hidráulico i de fundamentacion de estribos de puentes i otras obras semejantes».—Setiembre 14.

El señor J. M. Astorga C., para una «turbina con movimiento perpetuo i con fuerza indefinida».—Setiembre 22.

El señor Eleodoro Allende, para un aparato que denomina «distansiómetro horario automático», que marca el norte verdadero i que permite tomar los cambios de direccion de un buque en un limbo horizontal.—Setiembre 26.

El señor Manuel Gamallo Oyarzun, para un motor hidráulico que denomina «hidráulico sin fin».—Setiembre 26.

CONCESIONES DE PRIVILEGIOS EXCLUSIVOS

Se ha concedido privilegio esclusivo:

A los señores Langer i Marcotti, por el término de 20 años para usar en el país «un fumívoro o quemador de humo».—Agosto 31.

Al señor José W. Constantino, por el término de 6 años para un «nuevo estopin eléctrico».—Agosto 31.

A los señores Nicanor Argandoña i Meliton Mieres, por el término de 10 años para un «procedimiento de beneficio de minerales de cobre».—Agosto 31.

Al señor Luis Trucco, por el término de 8 años para un «tubo perforado, adaptable a lámparas de gas alcohol, acetileno, petróleo, etc.»—Setiembre 2.

Núm. 1,779.—Santiago, 2 de setiembre de 1899.—Vista la nota que precede, la solicitud que se acompaña; i

Considerando que, según lo informado por el Gobernador de Chañaral, en las cercanías de las aguadas «Bombos» i «San Pablo», cuyo uso se solicita, se encuentra un grupo considerable de minas que se surten de ellas i que la escasez de sus aguas no permiten concederlas a un industrial determinado sin irrogar perjuicios a los demás,

Decreto:

No ha lugar a la solicitud en que don José N. Gacitúa pide se le conceda el uso de las aguadas denominadas «Bombo» i «San Pablo», del departamento de Chañaral.

Anótese i comuníquese.—ERRAZURIZ.—*Gregorio A. Pinochet.*