

BOLETIN

DE LA

Sociedad Nacional de Minería



REVISTA MINERA

PUBLICACION MENSUAL

AÑO XXIX.—VOL. XXIV—SERIE III

SANTIAGO DE CHILE

IMPRENTA, LITOGRAFIA I ENCUADERNACION BARCELONA

Moneda entre Estado i San Antonio

1911

21912

En la actualidad, se pronuncia un verdadero movimiento de desarrollo i progreso en las industrias chilenas i conviene que se aproveche para estas industrias de todos los perfeccionamientos mas modernos.



El mineral de «El Teniente»

INTERESANTE INFORME DEL INJENIERO CONSULTOR

La prensa técnica norte-americana llegada por los últimos correos nos trae importantísimos datos sobre el mineral de El Teniente que forma hoy día, sin duda, el mas grande i mas interesante de los productores de cobre de la América del Sur. Desde hace ya años una compañía norte-americana ha gastado en la preparacion de las minas, arreglo del establecimiento de beneficio i vias de comunicacion, una cantidad enorme de dinero, cuyo monto me es imposible precisar i que sin embargo estimo superior a 50 millones de pesos de nuestra moneda.

La manera como está formado el capital de la Compañía, cuyo monto total es de 69.580,000 pesos chilenos es en extremo interesante. La Compañía ha vendido \$ 19.880,000 en bonos convertibles á la par, del tipo del 6% i \$ 19.880,000 en bonos del 7%. Por otra parte ha emitido \$ 69.580,000 en acciones de \$ 24.85 cada una (5 dollars); de estas acciones \$ 29.820,000 se han vendido i el resto o sea 39.760,000 pesos se reservan en el tesoro de la Compañía para hacer frente a la conversion de la igual suma de dinero que representan los bonos autorizados i vendidos.

La Compañía explotará i beneficiará 3.000 toneladas de mineral de lei de 2.70% de cobre, efectuando una extraccion un poco mayor del 60% del cobre que el mineral contiene; es decir, que de las 54 libras de cobre que cada tonelada de mineral contiene; la Compañía sólo recuperará 33½ libras.

Tanto estos datos como los que siguen son los que se desprenden de la explotacion actual de las minas i deben, por lo consiguiente, considerarse como ciertos.

El costo diario de la produccion total del Teniente en moneda corriente nacional, es el siguiente:

Gasto diario de minas correspondiente al arranque de 3.000 toneladas.....	\$ 10,440.00
Gasto diario de transporte.....	1,491.00
Concentracion mecánica de 3.000 toneladas....	7,455.00
Gasto total de fundicion.....	8,199.00
Gasto total de conversion de ejes a cobre.....	1,965.00
Gasto total de la refina del cobre.....	3,741.00
Trasporte del cobre al mercado.....	2,994.00
Comisiones, gastos jenerales, etc.....	645.00
Gasto total diario.....	\$ 36 930.00

El número de toneladas de cobre producidas diariamente será de 46 toneladas 230 kilogramos, que vendidas al precio medio de £ 56 por tonelada, representan una entrada diaria para la Compañía de \$ 61.744,67, lo que corresponde a una ganancia diaria de \$ 24.814,67 se calcula que en el año se podrán trabajar 360 días, obteniéndose, por lo consiguiente, una ganancia anual de 8.933,256.00 pesos chilenos.

El interés que anualmente se tiene que pagar por los bonos es de 2.236.500.00 pesos: quedando para repartirse entre los accionistas el saldo de \$ 6.696,756.00, que equivale mas o ménos al 23% de interés del capital en acciones ya suscrito.

Con todos los bonos convertidos en acciones, el interés que el capital devengará será equivalente al 13%.

Al hacer mencion del costo de produccion de las 46 toneladas 230 kilogramos de cobre, queremos dejar establecido que el costo de produccion por tonelada de cobre es segun los datos ya dados, de £ 34; costo es éste mui fácilmente alcanzado en las explotaciones industriales de depósitos grandes de cobre, i del cual en nuestro pais se dudaba aun, creyéndolo exajeradamente bajo.

La magnitud que ha asumido la explotacion revela inmediatamente que se trata de un depósito colosal de minerales de cobre que permite la adopcion de métodos de explotacion i beneficio en grande escala con casi todas las aplicaciones del arte moderno; depósitos de esta naturaleza se explotan tambien en los Estados Unidos de Norte América i son los que, segun he hecho ver en artículos anteriores sobre la Industria del Cobre, han desequilibrado el mercado del cobre con una enorme produccion de este metal a un bajo costo.

Los depósitos de minerales de cobre del Teniente se encuentran en la periferia de un volcan apagado; la roca del cerro es una roca ígnea conocida como Andesita i el cráter mismo del volcan está relleno con una tova volcánica. La formacion de la cadena es relativamente moderna, jeológicamente clasificada como perteneciente a la época terciaria. Aunque la accion volcánica propiamente dicha, i la solfatórica ha cesado por completo desde ya hace mucho tiempo, sin embargo, los movimientos de tierra son bastante frecuentes.

La tova o conglomerado volcánico, como jeneralmente en Chile se lo conoce, fué sin duda el resultado de una gran erupcion que cubrió la antigua roca eruptiva con grandes depósitos de ceniza volcánica, fragmentos de lavas, etc. Esta tova es de un color gris claro i se presenta en la forma de un aglomerado duramente cementado.

La mayoría de los depósitos de minerales se encuentran en la roca ígnea andesítica mui cerca de los contactos con la tova o aglomerado volcánico; aunque hai un depósito que tiene la forma de *fumarola* dentro de la tova volcánica misma.

El cráter del volcan mide de diámetro alrededor de 1,300 metros i es bastante regular; la periferia del volcan sin embargo es irregular i la tova penetra en diversas partes dentro de la formacion andesítica.

El mineral se encuentra en grietas, trizaduras i líneas de quebramiento dentro de la andesita i ha sido depositado por aguas ascendentes; naturalmente la deposicion asume, en la mayoría de los casos, los caractéres comunes a re-

lleno de vetas de fisuras aunque en otros se presenta como una mineralización de reemplazamiento de alguno de los constituyentes minerales de la roca andesítica; las partes más ricas de los depósitos se encuentran generalmente en las zonas de mayor quebramiento.

El mineral no se confina a las líneas de fractura sino que se interna en la andesita sólida, desmejorando en lei, hasta desaparecer; el límite inferior (caja del piso) del depósito queda marcado no por la conclusión de la mineralización sino por razones comerciales sobre su explotación. Los cuerpos mineralizados tienen un recuesto o manteo de 70° hacia el centro del cráter.

La transformación de los depósitos por denudación i por oxidación provocada por agentes atmosféricos, varía mucho; en algunas partes, por ejemplo, los minerales sulfurados «primarios» aparecen en la superficie i en otros la zona de oxidación llega hasta una hondura considerable, encontrándose bastante cantidad de minerales secundarios, tales como «chalcosita», «cuprita» i «cobre metálico».

La hondura a que estos depósitos pueden llegar es, naturalmente, una cuestión sumamente interesante i difícil de fijar con algún grado de exactitud; todas las indicaciones están porque los depósitos alcanzaran una hondura mayor que a la que se ha llegado en la actualidad con los trabajos de «reconocimiento i preparación de las minas»; esta hondura es, medida desde el reventón o afloramiento más alto, de 700 metros. Las indicaciones en que se basa para creerse en la prolongación de los depósitos a mayor altura, son en que el mineral ha sido despositado por aguas ascendentes que vienen de gran hondura inmediatamente después de un disturbio volcánico de magnitud i en el hecho de que el mineral que impregna la roca es netamente primario. Su conclusión en profundidad quedará marcada por la transición de la roca quebrada i trizada a la roca compacta en la que la lei del mineral se hace gradualmente más baja.

La «Braden Copper C.º», que explota el mineral del Teniente, ha conseguido ya preparar sus minas en una forma tal, que hoy día tienen en el interior de ellas «un cubo de más de diez millones de toneladas», como mineral enteramente a la vista, cubo que ha sido muestreado, mensurado i determinado por varios distinguidos ingenieros de minas norte-americanos i comprobado últimamente por el ingeniero consultor de la Compañía, Mr. Pope Yeatman; el resultado de este estudio es que este cubo de reservas de más de diez millones de toneladas ensaya 2.70% de cobre i representa una utilidad o valor real o comercial de la mina, según los cálculos hechos anteriormente, de «ciento cuarenta millones de pesos» i de que cuenta con entera seguridad poder producir en cobre una suma mucho mayor de «trescientos cincuenta millones de pesos».

El paso preliminar en el beneficio de los minerales, es el de la concentración mecánica; la variante del procedimiento empleado corresponde a una concentración gradual en grueso en «cribas» con remolienda i reconcentración de los «relaves de esta primera concentración en mesas adecuadas», en una palabra, se ha seguido la práctica de enriquecimiento mecánico del Establecimiento de Anaconda, en el estado de Montana de los EE. UU. de N. A., introdu-

ciendo cierta maquinaria mas moderna o mas perfeccionada; entre ellas aparecen los «harneros clasificadores» i el uso de las chancadoras jiratorias, con preferencia a las de mandíbulas.

Los concentrados o producto líquido del enriquecimiento mecánico, ensayan un término medio de 16 por ciento de cobre, efectuándose, por lo consiguiente, una concentracion de nueve toneladas de mineral en una de concentrado.

Los concentrados en la actualidad se funden en hornos de viento bajo mui buenas condiciones, por presentar ellos caractéres mui fusibles i exigen, naturalmente, mui poca adición de fundentes o flujos.

Los ejes de cobre pasarán a un convertidor con «revestimiento básico», que producirá cobre bruto, el que será «eléctricamente refinado». La instalacion de refina electrolítica constituye para Chile i Sud América una novedad industrial de gran alcance, que sin duda servirá de modelo para otras dentro del país que permitan, al mismo tiempo de recobrar el oro i plata que la mayoría de nuestros cobres contienen, la elaboracion del metal que nuestras industrias consumen.

Los concentrados en parte, hoi dia, tendrán que ser aglomerados o transformados en briquetas, ántes de ser fundidos en los hornos de viento.

Se construye en la actualidad un plantel de lejivacion capaz de beneficiar 60 toneladas de concentrados por medio del ácido sulfúrico que se obtendrá de la calcina o tuesta oxidante de estos mismos concentrados.

La instalacion de este plantel se ha impuesto despues de los resultados en extremo halagadores que se han obtenido con esperimentos hechos en escala de trabajo en Nueva York sobre concentrados llevados de aquí. El sistema de precipitacion empleado será el electrolítico.

La direccion técnica de la Compañía tiene el propósito de transformar la instalacion de fundicion en un gran plantel de lejivacion despues de visto los resultados que la instalacion de 50 toneladas dé en comparacion con la actual de fundicion y que, completa, tendrá una capacidad como de trescientas toneladas. El beneficio por medio de la lejivacion con ácido sulfúrico resultará en una economía calculada como de 10 a 12 libras esterlinas por tonelada, lo que reduciria la produccion a 24 libras esterlinas por tonelada de cobre.

Todos los industriales cupríferos de Chile deben esperar ansiosos el resultado de este beneficio; á él está vinculado el verdadero porvenir de la industria del cobre en el país i permitirá la explotacion de depósitos de baja lei de minerales oxidados que hasta hoi dia permanecen inexplorados. *Es este el primer intento serio, científico i eficiente que se hace hácia un mejoramiento, enteramente orijinal, de los métodos de beneficio adoptados en el país para producir cobre.*

Tales son, en resúmen, los principales datos que se desprenden del estudio del informe oficial del injeniero consultor señor Pope Yeatman, informe que ha merecido su reproduccion en los principales órganos de la prensa técnica inglesa i norte-americana.

IGNACIO DÍAZ OSSA,
Injeniero de minas i metalurjista.

