

BOLETIN
DE LA
Sociedad Nacional de Minería

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente
Cárls Besa.

Vice-Presidente
Cesáreo Aguirre

Director Honorario
ALBERTO HERRMANN

Andrada, Telésforo
Avalos, Cárls G.
Correas R., Ramon
Chiapponi, Márcs
Echeverría Blanco, Manuel

Elguin, Lorenzo
Gallardo González, Manuel
Gandarillas, Javier
González, José Bruno
Lecaros, José Luis

Lira, Alejandro
Martinez, Aristides
Pinto, Joaquin N.
Sundt, Lorenzo
Tirapegui, Maulen

Secretario
ORLANDO GHIGLIOTTO SALAS

Los fletes i la minería en Atacama (1)

El Mercurio de Santiago publicó hace días el artículo que reproducimos a continuación:

LA MINERÍA EN LA PROVINCIA DE COQUIMBO

La Sociedad Nacional de Minería ha enviado al Ministerio de Industria i Obras Públicas la nota que insertamos a continuación, en que solicita ciertas medidas de protección a favor de la minería de la provincia de Coquimbo:

«Santiago, 28 de octubre de 1907.—Señor Ministro: El jerente de la Compañía de Minas i Fundición de Panulcillo, Coquimbo, ha dado a conocer a S. E. el Presidente de la República la crítica situación que la baja del precio del cobre ha creado a la industria minera de la provincia, factor el más importante, sin duda, en el comercio i tráfico de los ferrocarriles de esa región.

La precaria situación creada a la minería por esa causa, está en vías de ser más grave aun, si se llevan a la práctica:

a) El decreto número 703, de 1.º de abril último, que fija el recargo de 30 por ciento para fletes i pasajes en los ferrocarriles del Estado, a partir desde el 1.º de noviembre próximo;

b) El reciente acuerdo de la Administración Jeneral de los Ferrocarriles, que dispone que el flete del coke se pague con relación a la resistencia del carro, i nó, como ha sido costumbre, por el peso real del artículo; i

(1) Editorial de 30 de noviembre de 1907 de *El Amigo del País*.—Copiapó.

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

Los datos que consigna el memorial presentado a S. E. el Presidente de la República por la Compañía de Panulcillo son exactos, i, por lo tanto dignos de que V. S., a quien corresponde conocer de la materia, los considere con el mayor detenimiento i con su mérito acoja la peticion a que sirven de antecedente.

Es notorio, señor Ministro, que en la provincia de Coquimbo el grueso de la produccion está representado por minerales de baja lei, i los gastos de explotacion se encuentran tan recargados actualmente con los subidos jornales i con el alza de víveres, herramientas, etc., que minerales de esta clase no pueden soportar sino fletes mui moderados.

Agréguese a todo esto la enorme baja del precio del producto en los últimos tiempos, i necesariamente se llegará a la conclusion de que el citado decreto de 1.^o de abril último, si se lleva a la práctica en Coquimbo, acarreará a la minería dificultades insuperables.

Miéntas la cotizacion del cobre se ha mantenido alta, los establecimientos han tenido márgen para pagar buenos precios por minerates de baja lei—de 6 por ciento, por ejemplo—alentando así la explotacion de minerales de esa clase. Ahora con los precios actuales no podrán hacerlo.

Mejorado algo el mercado, tampoco podrán los establecimientos interesarse por adquirir minerales pobres, porque con los acuerdos «b» i «c», que dejo mencionados, referentes a los fletes del coke i del carbon, los costos de beneficio resultan excesivos i solo permiten la compra de minerales de leyes altas.

El memorial de la Compañía de Panulcillo contiene detalles en cifras e informaciones, que no escapan, sin duda, a la penetracion de V. S. i como está en las atribuciones de V. S., como ha ocurrido en otras ocasiones, dictar medidas de escepcion o proteccion a favor de determinadas industrias, es de esperar que V. S. las adopte en esta ocasion en bien de la minería i miéntas se mantenga el bajo precio del cobre.

En consecuencia, cábeme la honra de pedir a V. S., a nombre del Directorio de la Sociedad Nacional de Minería, tenga a bien acceder a lo solicitado en su memorial por la Compañía de Minas i Fundicion de Panulcillo.

Dios guarde a V. S.—(Firmados).—CÁRLOS BESA, presidente.—O. Ghigliotto Salas, secretario».

Como se ve, *El Mercurio* ha considerado mui importante el asunto, la Sociedad Nacional de Minería lo recomendó, i el Gobierno accedió a lo solicitado por creerlo de justicia.

Los fletes de los ferrocarriles del Estado en Coquimbo i Atacama (es decir de Huasco i Chañaral) no serán aumentados en 30% porque hai que proteger a la industria minera, i el aumento la mataria.....

Comparemos con Copiapó.

Segun la tarifa publicada en 1906 para los F. F. C. C. del Estado en Coquimbo (páj. 12 número 14) la base para la carga es \$ 0,01 para la de 1.^a clase; \$ 0,008 para la de 2.^a; \$ 0,006 para la de 3.^a; i 0,004 para la de 4.^a, por quintal métrico i por kilómetro recorrido.

Los minerales a granel (página 31), son considerados 4.^a clase.

Luego en Coquimbo en 140 quilómetros (distancia de Caldera a Púquios) el flete de un quintal métrico VALE \$ 0,56; en el ferrocarril de COPIAPÓ VALE \$ 2,32 (\$ 1,57 mas 50 % de recargo).

En otros términos i para discurrir sobre un carro de minerales (100 métricos), el señor jerente de Panulcillo, la Sociedad Nacional de Minería, *El Mercurio* i el Supremo Gobierno, han considerado que seria matar la industria del cobre, la primera de esportacion en el país, despues del salitre—si el flete en 140 kilómetros se elevase de \$ 56 a \$ 72,80 en Coquimbo.

I qué dirán ese señor jerente, la Sociedad Nacional de Minería, *El Mercurio* i el Supremo Gobierno, si saben que aquí en Copiapó el aumento no es de \$ 56 a \$ 72,80 sino a \$ 232?

Si \$ 16,60 matarian la industria en Coquimbo, ¿qué no sucederá en Copiapó con \$ 176 de aumento en el flete de cada carro de minerales?

Lo que observó con tan buen resultado el señor jerente de la respetable Sociedad de Panulcillo, en el para nosotros soportable aumento de 30 %, lo observa aquí sobre 414 % el jerente de la Copiapó Mining Company, la mas antigua de Chile, fundada por don Mariano Egaña en los albores de la Independencia, i dignísima por todos conceptos de ser escuchada así por sus injentes trabajos, como por su seriedad i espíritu de empresa.

La Compañía Inglesa de Minas de Copiapó va a circular una solicitud de amparo ante los poderes públicos de Chile, ya presentada a la Intendencia, cuya primera parte dice así:

«The Copiapó Mining Company Ltd.—Copiapó, noviembre de 1907.

Señores:

La presente tiene por objeto llamarles sériamente la atencion a los fletes que rijen desde el 1.º de enero de 1907 en el *Ferrocarril de Copiapó*, i de hacer una comparacion lijera de la tarifa de dicha Compañía con las de otros ferrocarriles de la República.

El efecto de estos fletes exorbitantes resalta a la vista; me refiero no solamente a los por carga jeneral, sino a las demas clasificaciones, tales como los metales, carbon, coke, madera, etc., que son los que mas influyen a la minería en este departamento, los cuales son fuera de toda proporcion, resultando que la industria minera que en un tiempo florecia en esta provincia ha quedado casi completamente paralizada.

Tomemos por ejemplo la tarifa por carga jeneral entre el puerto de Caldera i la estacion de Púquios, una distancia de mas o ménos 140 kilómetros:

Oro 18 d.

El flete por 1.000 kilogramos es.....	\$ 23,10
Mas en algunos casos una descarga de lanchas de. >	0,50
TOTAL.....	\$ 23,60

Comparemos este flete con el que rige en la actualidad en el ferrocarril de Taltal, una vía no mui distante de la de Copiapó i que trabaja en circunstancias semejantes a las del ferrocarril de Copiapó.

Por una distancia de 125 kilómetros, desde Taltal al interior, el flete por los mil kilogramos de carga jeneral es:

\$ 4,72 oro 18 d.

Hé aquí una diferencia de \$ 18,82 oro por una distancia de 125 a 140 kilómetros, i esto sin tomar en cuenta aquel recargo por pescante a mano, que la empresa no fija sino que llama mui cómodamente «convencional»; i este recargo, ¿para qué es?..... sencillamente por el uso de un pescante a mano, antiguo, raquítico, que ha estado en uso por quince años. Cierito es que se dice que ahora el ferrocarril tiene encargado una grúa, pero les ha tomado quince años para reconocer la inutilidad del que actualmente emplean.

Tomemos ahora los fletes de *bajada* sobre metales i ejes de Púquios a Caldera:

Los 1.000 kilogramos..... \$ 15,70 oro 18 d.

En el distrito de Taltal, para bajar salitre de las oficinas en el interior hasta el puerto.

Los 1.000 kilogramos..... \$ 2,50 oro 18 d.

Estos ejemplos se podrian citar *ad infinitum*, pero demasiado conocidos son los fletes que cobra el ferrocarril de Copiapó, i nos bastará indicar que por los precios que pagamos por trasporte de cemento, harina, maderas, acero, fierro, etc., (\$ 19,40 tonelada) i por coke (\$ 15,70) i carbon (\$ 12,00) podríamos fletar por buque de vela desde Europa a Caldera.

El ferrocarril de Antofagasta a Bolivia da concesiones especiales a la industria minera i llevan minerales a precios mucho mas inferiores al ferrocarril de Copiapó.

Nosotros solo tenemos que agregar a esto que para tomar como base el carro de 100qq métricos en 140 kilómetros, en que el flete de minerales vale en el ferrocarril de Copiapó \$ 232—en el de Antofagasta (véase tarifa 1907—art. 1.º páj. 9)—vale \$ 65,62½—i en Taltal vale \$ 136,22.

Es de notar que, siendo inglesas las empresas de Taltal i Antofagasta, tie-

nen sus tarifas a moneda corriente, es decir, a un tipo fijo, garantido para la estabilidad de los cálculos del minero, como los ferrocarriles del Estado, mientras que el de Copiapó sigue las fluctuaciones enormes e imposibilitantes del cambio sobre Londres.

El Gobierno debe tener las tarifas de las distintas empresas, la Sociedad Nacional de Minería podría obtenerlas, ya que los fletes han de merecer su estudio o su atención. Está, pues, en sus manos verificar estos datos i proceder como en el caso de Coquimbo.

¿Cómo?

Adquiriendo el Estado este ferrocarril, rémora contra la existencia de la industria del cobre, i factor determinante de muerte para Copiapó.



Métodos selectos de ensayos i análisis usados en los grandes establecimientos de Montana

I. Determinacion volumétrica del cobre, para minerales i ejes.—Se disuelve un gramo de mineral con 7 c.³ de HNO_3 i 5 c.³ de H_2SO_4 , en un matraz de capacidad de 250 c.³; se hace hervir la solución hasta espulsar los vapores nitrosos; se la enfría en seguida i se le agrega 6 gramos de zinc en láminas 50 c.³ de agua i 20 c.³ de H_2SO_4 .—Cuando el zinc está completamente disuelto se llena el matraz con agua, se le deja aposentar i se remueve el líquido claro, teniendo cuidado de probarlo por cobre. Al cobre precipitado se le agrega 5 c.³ de HNO_3 i se lo hace hervir hasta la espulsión de los vapores nitrosos. La plata se precipita por medio de unas cuantas gotas de HCl ; se diluye la solución i se filtra; a la solución así obtenida, libre ya de la plata, se le agrega 10 c.³ de NH_4OH , se la enfría i se la diluye con 125 c.³ de agua destilada; quedando así lista para ser tratada a la bureta con una solución titulada de HCn .

Para determinar la plata i el oro de los minerales se hacen ensayos en crisoles de la manera acostumbrada. Como flujo oxidante se usa el nitrato de potasa.

Los ejes son jeneralmente ensayados por escoriación; se hacen 5 ensayos para una muestra, lo que indudablemente, da un resultado bastante exacto.

II. Determinacion electrolítica del cobre, para minerales, ejes, cobre de los convertidores i cobre refinado.—Se pesa 0,250 gm. o un gramo de mineral, se le disuelve como en el caso anterior, se precipita el cobre por medio de zinc i en seguida se le decanta. El cobre precipitado se disuelve en HNO_3 i se filtra; a la solución se le agrega 5 c.³ de H_2SO_4 i se la evapora hasta que los vapores nitrosos hayan desaparecido. Se diluye en seguida la solución hasta que contenga un volumen igual a 100 c.³.

Uno de los aparatos mas usados para precipitaciones es el de «Luckon» en el cual el catodo consiste en un cilindro de platino i el anodo es un espiral de alambre de platino. El anodo descansa sobre el fondo del vaso o aparato, es decir, está colocado $\frac{1}{8}$ de pulgada mas bajo que el anodo. La electricidad la suministra una batería de pilas Crowfoot o Bunsen. Si la corriente no es bastante rápida se le agrega a la solución de cobre unas gotas de HNO_3 .

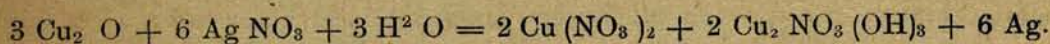
La precipitación demora de 3 a 10 horas, cuando ella termine se remueve el ácido del aparato por medio de un sifon, teniendo cuidado de no desconectar el aparato de la batería; pues, si ello se hace, el cobre se disolveria de nuevo. Cuando todo el ácido ha sido removido, se le agrega agua i se desconecta el aparato.

El cobre precipitado se lava con agua caliente primero, despues con alcohol, secándoselo en seguida a una temperatura de 100°C . Se tiene cuidado de dejarlo enfriar ántes de pesarlo.

III. Determinación de la plata i el oro del cobre de los convertidores i del cobre refinado.—Se disuelven 30 gramos de cobre con 90 c.³ de agua i 90 c.³ de ácido nítrico concentrado. La solución debe permanecer en frio hasta que toda acción química haya cesado; se la calienta en seguida hasta espulsar todos los vapores rojos; se la diluye en seguida con agua destilada i se filtra en doble filtro. En el filtro se obtiene el oro, la plata está en la solución. El filtro se polvorea con litarjirio, se dobla i se coloca en una escorificadora.

A la solución se le agrega bromuro de potasio en exceso, se la revuelve vigorosamente i se la deja en reposo por una noche. Al día siguiente se filtra, la plata queda en el filtro como bromuro de plata, se polvorea con litarjirio, se dobla el filtro i se lo coloca en la misma escorificadora en que está el oro. Se le agrega una cucharadita de litarjirio i se le coloca la escorificadora en la puerta de la mufia del horno hasta que el filtro se haya quemado. Se retira la escorificadora del horno, se la deja enfriar i se la carga como de costumbre con plomo granulado i bórax. Se obtiene un plomo platoso que se copela.

IV. Determinación de la $\text{Cu}_2 \text{O}$ en cobre refinado.—Se trata un gramo de cobre con una solución que contiene 6 gramos de AgNO_3 i 100 c.³ de agua. El tratamiento se ejecuta en frio hasta que se efectúe una descomposición completa. Las dos terceras partes del $\text{Cu}_2 \text{O}$ contenido en el cobre se precipitan como nitrato básico de cobre, acorde con la siguiente ecuación:



El residuo de este tratamiento en frio, se lava i se disuelve en ácido nítrico diluido, la plata se precipita con HCl , se filtra i la solución que resulta, libre de plata, se la trata a la bureta de la manera acostumbrada. El cobre de la solución, así determinado, se multiplica por 1.6885 i se obtiene el peso de $\text{Cu}_2 \text{O}$.

V. Determinación volumétrica del plomo.—Disuélvese un gramo de mineral en 15 c.³ de HNO_3 concentrado i en 10 c.³ de puro $\text{H}_2 \text{SO}_4$; caliéntase la solución hasta que aparezcan vapores de SO_3 , se le agrega agua fria i se filtra te-

niendo el cuidado de lavar el filtro dos o tres veces con ácido sulfúrico diluido.

El plomo está en el filtro como sulfato de plomo, para disolverlo se hace pasar a través del filtro una solución caliente de acetato de amonio ($\text{NH}_4 \text{C}_2 \text{H}_3 \text{O}_2$), se lava en seguida el filtro en agua caliente.

La solución así obtenida se diluye a 250 c.³, agregándole agua caliente, se la hace hervir i se la trata a la bureta con una solución de molibdato de amonio titulado ($\text{NH}_4 \text{MoO}_4$). Como indicador se usa una solución de tanino.

La operación de dejar caer el líquido de la bureta sobre la solución de acetato de amonio que contiene el plomo se prolonga hasta que una gota de esta solución dé un color amarillo en el indicador ($\text{C}_{27} \text{H}_{22} \text{O}_{17}$).

Para titular la solución de molibdato de amonio se disuelven 9 gramos de esta sal en un litro de agua, se le agrega a la solución unas cuantas gotas de $\text{NH}_4 \text{OH}$ que le dan un color cristalino.

Disuélvese ahora 0,300 gramo de sulfato puro de plomo en una solución caliente de acetato de amonio ($\text{NH}_4 \text{C}_2 \text{H}_3 \text{O}_2$), hácese esta solución ácida agregándole ácido acético. Se diluye la solución a 250 c.³ con agua caliente.

La solución que se va a titular se coloca en la bureta i se la deja caer sobre la solución de acetato de amonio que contiene el plomo, hasta que esta solución dé en el indicador un color claro amarilloso. El mismo color se debe tratar de obtener en la determinación de plomo de los minerales.

Para preparar la solución que sirve de indicador se disuelve un gramo de ácido tánico ($\text{C}_{27} \text{H}_{22} \text{O}_{17}$) en 300 c.³ de agua.

Los 0,300 gramo de sulfato de plomo contienen 0,204876 de plomo, así que el título de la solución es 0.20 48 76 dividido por los c.³ gastados.

VI. Determinación volumétrica del zinc.—Si es mineral sulfurado, disuélvese 1 gramo en 5 c.³ de ácido nítrico puro i evapóraselo hasta que se forma una masa pastosa; si es mineral oxidado no exige este tratamiento preliminar. Agrégasele 15 c.³ de una solución de HClO_3 hecha en ácido nítrico, evapórase la solución rápidamente a sequedad. Se la deja enfriar i se le agrega 7 gramos de $\text{NH}_4 \text{Cl}$ en granos i 15 c.³ de $\text{NH}_4 \text{OH}$; se deja reposar la solución por una o dos horas i se la diluye con 40 c.³ de agua caliente; hácese hervir la solución i se la filtra agregando amoníaco si la masa es muy pastosa.

La solución filtrada se trata agregándole 25 c.³ de HCl i 15 gramos de plomo granulado, se la hace hervir hasta que se ponga incolora; si hai mucho cobre presente, una segunda adición de plomo se hace necesaria i a veces una tercera. La solución ya incolora se coloca en un matraz o vaso, el plomo usado no se remueve pero se lava cuidadosamente con agua caliente, a la solución se le agrega en seguida 2 c.³ de $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ disueltos en agua, quedando así lista para ser tratada a la bureta con ferro-cianuro de potasio.

La solución de ferro-cianuro se prepara disolviendo 50 gramos de esta sal en un litro de agua. Para titular el ferro-cianuro, se pesa 0,60 gramos de óxido de zinc, previamente calcinado en un crisol de platino o porcelana, este óxido de zinc se disuelve en 70 c.³ de HCl i 70 c.³ de agua hirviendo. En un vaso o matraz diferente se disuelve 7 gramos de $\text{NH}_4 \text{Cl}$ en 100 c.³ de agua ca-

iente i 15 c.³ de amoníaco. Se agrega esta solución a la del óxido de zinc i se calienta. Antes de tratarla a la bureta se le agrega 2 c.³ de una solución de $\text{Na}_2 \text{SO}_4$.

El ferro-cianuro de potasio se coloca en la bureta i se deja caer sobre la solución hasta que una gota de ésta dé un color café claro en el indicador, que es nitrato o acetato de uranio; este color indica el exceso de ferro-cianuro en la solución que contiene el óxido de zinc.

Si representamos por x el ferro-cianuro gastado en la solución de óxido de zinc i por y el ferro-cianuro gastado en el tratamiento del mineral, tendremos que la lei en zinc del mineral es igual:

$$\frac{0,40 \times y}{x} \times 100 = Z. \%$$

0,40=el zinc contenido en los 0,600 gramos de óxido de zinc que disolvimos para titular el ferro-cianuro.

VII. Determinacion del azufre.—Se trata $\frac{1}{2}$ gramo de mineral con 2 gramos de clorato de potasa i 10 c.³ de HNO_3 i se evapora hasta cerca de sequedad, se formará una masa pastosa, la que se enfría i se le agrega 15 c.³ de HCl ; evapórase la mitad de esta solución i se le agrega 100 c.³ de agua caliente, se hace hervir la solución i se filtra. A la solución filtrada se le agrega cloruro de Bario en exceso i se la deja reposar por una o dos horas. Se forma un precipitado de sulfato de Bario, el que se filtra; se tiene cuidado de lavar mui bien el filtro con agua hirviendo para eliminar el cloruro de bario que pueda haber en el precipitado.

La manera de cerciorarse si el cloruro de Bario ha desaparecido del precipitado es agregando unas gotas de nitrato de plata a los residuos que resultan del lavado del filtro; si se forma un precipitado blanco indica que el cloruro de bario no ha desaparecido todavía.

Ya bien lavado el filtro, se seca i se quema el papel; se calienta el precipitado a baja temperatura para evaporar la humedad i en seguida se pesa. El peso del precipitado multiplicado por 0,1373 por 2 i por 100 da la lei del azufre en el mineral en por ciento.

VIII. Determinacion de la sílice, fierro, cal, magnesia i alúmina de los minerales i escorias, etc. (a, b, c, d, e, f).—a) Se toma un gramo del mineral i se lo disuelve en 8 c.³ de HNO_3 i 4 c.³ de HCl (en caso de minerales oxidados se usa 2 de HNO_3 i 8 c.³ de HCl); se evapora hasta completa sequedad i se disuelve en seguida en 5 c.³ de HCl i 25 c.³ de agua, hácese hervir esta solución i se la filtra, en el filtro quedarán las materias insolubles, se seca el filtro, se quema i se pesa; el peso multiplicado por 2 i por 100 será el tanto por ciento de materias insolubles en el mineral.

Para determinar la sílice se funden las materias insolubles en un crisol de platino usando como fundente una mezcla de 10 partes de $\text{Na}_2 \text{CO}_3$ por 13 partes de $\text{H}_2 \text{CO}_3$, después de fundidas se disuelven con HCl se evapora a sequedad i se disuelve de nuevo en HCl i agua, se hace hervir i se filtra. Se seca el filtro, se quema i se pesa; el peso multiplicado por 2 i por 100 es el tanto por ciento de sílice que el mineral contiene.

b) Como resultado de la primera filtracion se obtienen las materias insolubles i una solucion que contiene las materias solubles tales como fierro, cal, magnesio, etc.

La solucion se calienta i se le agrega amoníaco en exceso, se la hace hervir i se filtra lavando el filtro con mucho cuidado. Los óxidos de fierro permanecen en el filtro, la cal i magnesia se encuentran en la solucion que se trata como mas adelante se indica (c).

El fierro del filtro se disuelve con H Cl diluido (1-1), el filtro se lava bien con agua i HCl. Se calienta la solucion i se le agrega una o dos gotitas de cloruro de estaño (Sn Cl_2) que pone la solucion incolora. Se deja enfriar la solucion i se le agrega cloruro de mercurio (HgCl_2). La solucion debe tomar entónces un color blanco con lustre de seda; si toma un color opaco la determinacion es errónea i hai que principiar de nuevo.

Esta solucion se trata a la bureta con bicromato de potasa ($\text{K}_2 \text{Cr}_2 \text{O}_7$) usando como indicador ferro-cianuro de potasio (KFe Cy_6).

La solucion de bicromato de potasa se prepara disolviendo 4,40 gramos de esta sal en un litro de agua. La manera de titular la solucion es la siguiente:

Pésese 2 decigramos de alambre de fierro (99,9% Fe) i disuélvanse en 15 c.³ de HCl i 15 c.³ de agua caliente, agréguesele a la solucion 80 c.³ de agua, caliéntesela i añádasele una gota de SnCl_2 , déjesela enfriar i agréguesele 20 c.³ de HgCl_2 .

La solucion tomará el color blanco con lustre de seda.

La solucion de bicromato de potasa que se va a titular se deja caer sobre la solucion que contiene los 2 decigramos de fierro puro hasta que una gota de ella deje de dar el color azul en el indicador (K Fe Cy_6).

c) Despues de la primera filtracion del caso «b» se dijo se obtenia una solucion que contiene la cal i magnesio. La cal se precipita agregando a la solucion oxalato de amono ($\text{NH}_4)_2 \text{C}_2 \text{O}_4$). Se deja aposentar el precipitado durante dos o mas horas en un lugar caliente i se lo filtra en seguida lavando el filtro repetidas veces con agua caliente.

El objeto de este minucioso lavado es eliminar el ácido oxálico libre que puede haber en el filtro. La manera de conocer si todo el ácido oxálico libre ha desaparecido del filtro es recojiendo 25 c.³ del agua del lavado i agregándole 10 c.³ de $\text{H}_2 \text{SO}_4$ diluido (1-1) i 2 a 3 c.³ de una solucion de permanganato de potasa (KMnO_4); el color morado debe permanecer en la solucion por tres o cinco minutos; caso contrario se continúa lavando el filtro hasta obtener este resultado.

Como resultado de esta filtracion se obtiene oxalato de cal i una solucion que se trata como mas adelante se indica (d).

El oxalato de cal precipitado i que se obtiene en el filtro se lava i se vacia en un vaso, el que se llena hasta la mitad con agua caliente; a esta solucion se le agrega 50 c.³ de agua i 20 c.³ de $\text{H}_2 \text{SO}_4$ concentrado, se revuelve bien i sobre caliente se trata a la bureta con permanganato de potasa (KMnO_4).

La solucion de permanganato se prepara disolviendo 6 gramos de permanganato en un litro de agua; para titular la solucion se pesan 0,40 grm. de

ácido oxálico puro i se disuelve en 25 c.³ de agua hirviendo; a esta solución se le agrega 50 c.³ de agua i 20 c.³ de H_2SO_4 , se revuelve bien i sobre caliente se trata a la bureta.

La solución de permanganato que se va a titular se deja caer sobre la de ácido oxálico hasta que ésta tome un color morado rojizo.

Esta solución de permanganato se puede titular por medio de fierro puro (99,9%), sirviendo así para determinaciones de fierro.

Si se representa por x los c.³ de permanganato gastado en tratar los 40 centigramos de ácido oxálico puro, se tendrá que el título de la solución es $\frac{0.40}{x}$. Sin embargo, es universalmente usada la siguiente fórmula:

$\frac{0.40}{x} \times \frac{9}{8}$. —El título de la solución es más exacto i la solución sirve para

determinaciones de fierro i cal, pues la fracción $\frac{9}{8}$ representa la relación entre los pesos atómicos de fierro i cal en las reacciones químicas que durante la titulación tienen lugar.

d) Después de precipitar la cal con ácido oxálico se obtiene una solución que contiene la magnesia. Esta solución se hace ácida agregándole HCl ; se la calienta en seguida i se le agrega fosfato de soda, teniendo cuidado de revolverla muy bien. Se la enfría rápidamente, se le agrega un exceso de amoníaco i se la deja reposar en un lugar frío por 24 o 12 horas.

Se decanta el precipitado en un filtro, se seca el filtro, se quema; el resultado se pesa.

f) Se disuelve en dos matraces un gramo de mineral en cada uno, tratándolos lo mismo que para el caso «a». —La solución obtenida después de la primera filtración se trata en una de las soluciones lo mismo que en el caso «b». La cantidad de fierro obtenida se multiplica por 1,43 i se tendrá la cantidad de Fe_2O_3 que con este fierro se puede formar i que nosotros llamaremos x .

La otra solución se conserva en un vaso o matraz apropiado. El insoluble correspondiente a esta solución se funde como en el caso «a». Al filtrar para obtener la verdadera sílice se obtiene otra solución que se agrega a la que se obtuvo en la primera filtración. Se calienta esta nueva solución i se le agrega amoníaco en exceso.

Se forma un precipitado, el que se recoge filtrando la solución. Se seca este precipitado i se pesa i se tiene el peso de $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ en el mineral. Si a este peso se le resta (x) el peso de Fe_2O_3 ya determinado, se tiene el peso de Al_2O_3 en un gramo de mineral.

Este método llamado «por diferencia» da resultados mucho más exactos que los otros que hai para determinar la alúmina de los minerales.

En los análisis de escoria se procede más o menos de la misma manera. La diferencia más grande estriba en el caso «a». Las escorias son difícilmente solubles, por lo que exigen ser tratadas tres o cuatro veces, ya sea con ácido clorhídrico o ya sea con agua regia.

La extraccion electrolítica del cobre, de sus minerales.

La extraccion electrolítica del cobre, partiendo de sus minerales, ha ocupado la atencion de muchísimos inventores, sin que hasta hoi dia se haya obtenido los resultados deseados. Lo contrario ha pasado con la refina electrolítica del cobre, que puede decirse ha llegado a su mayor perfeccion.

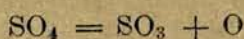
Sin embargo, un ingeniero mui competente en estas materias, el doctor St. de Laszczynski, ha inventado un nuevo procedimiento, que ha sido implantado en la usina de Miedzianka en la Polonia rusa.

El procedimiento de dicho inventor, lo habíamos ya nosotros preconizado en mas de una consulta, i lo recomendamos en especial para los minerales de baja lei i de difícil fusion.

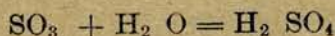
Los minerales pulverizados, i si son sulfurados con una tuesta preliminar de manera de tener una mezcla de óxidos i sulfatos de cobre, son tratados por el ácido sulfúrico diluido, hasta que todo el cobre se encuentre al estado de sulfato; la disolucion de sulfato de cobre se electroliza con electrodos insolubles grafita o plomo, hasta que el licor no contenga indicios de cobre. El líquido que contiene el ácido sulfúrico se usa en nuevas operaciones. El procedimiento forma un ciclo cerrado.

Las diversas operaciones: tuesta, disolucion en ácido sulfúrico i electrolisis de la disolucion de sulfato de cobre son mui conocidas; pero en la práctica se tropieza con que las disoluciones de sulfato de cobre no son puras sino que contienen otras sales metálicas.

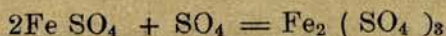
La disolucion de sulfato de cobre contiene los iones Cu i SO₄ al pasar la corriente cada uno de ellos marcha en el sentido de sus cargas, los iones Cu al cátodo, los SO₄ al anodo. Pero este último al perder su carga eléctrica i al pasar a ser partícula material se descompone



i como el medio es acuoso da:



Pero como en la disolucion se encuentra sulfato ferroso, lo trasforma en sulfato férrico.



Sal que tiene la propiedad de disolver el cobre que se ha precipitado en catodo. Por lo cual en todo electrolisis de sulfato de cobre, que contenga fierro, no solamente hai una pérdida en cobre, de mas o ménos la mitad sino que el cobre obtenido es mui quebradizo.

Como los líquidos que provienen de la electrolisis sirven para hacer nue-

vas disoluciones, se enriquecen poco a poco en fierro hasta que llega un momento, en que es imposible precipitar mas cobre.

Con el fin de evitar estos inconvenientes se han propuesto muchas soluciones: 1) el renovamiento parcial o total de la disolucion usada, por el ácido sulfúrico, esta solucion es cara; 2) el precipitar las sales de fierro mediante el carbonato de calcio, medio que tiene el inconveniente de perder mucho cobre que es arrastrado en la precipitacion i ademas complica el método con una nueva operacion; 3) el empleo de diafragmas en las celdas electrolíticas, procedimiento costoso, complicado i sujeto a muchos otros inconvenientes.

El autor del procedimiento ha vencido la dificultad mediante el uso de un saco de una tela fuerte de algodón, que encierra el electrodo positivo o anodo, que es de plomo.

Por medio de este simple sistema, se consigue que el rendimiento en cobre sea casi el ciento por ciento aun con líquidos sumamente cargados de sales de fierro. Ademas el tejido resiste mui bien i dura hasta seis meses, siendo por lo demas mui barato.

Los iones ferrosos i férricos son cationes, es decir, marchan al catodo, de tal modo que un momento despues del comienzo de la electrolisis, todos los cationes o iones negativos se encontrarán un poco retirados de la vecindad del anodo, mientras que los iones SO_4 se descargan sobre este polo convirtiéndose en $\text{SO}_3 + \text{O}$ antes de encontrar sal alguna de fierro.

La experiencia ha confirmado estas deducciones.

Los minerales usados en la usina en actual movimiento contienen de 45% a 15% de cobre, i utiliza la enerjia hidro-eléctrica para sus diversas operaciones.

La proporcion entre la cantidad de óxidos de cobre i sulfato despues de la tuesta es mui variada i parece no ejercer influencia sobre la disolucion; lo mismo sucede con la cantidad de ácido libre.

La tuesta de los minerales se hace fácilmente, debido a que éstos contienen poco azufre, se les muele primero i luego despues se les añade 5% de tierra gredosa húmeda, i se les prensa para darles la forma de ladrillos, son estos ladrillos los que se tuestan.

Los minerales tostados i molidos de nuevo son colocados en cubas de poco fondo, de madera; aquí se les trata sucesivamente con los líquidos provenientes de los electrolizadores i que tienen mas o ménos 5% de ácido sulfúrico. La operacion se hace de tal modo que el líquido mas ácido encuentre el mineral mas pobre; en resúmen se aplica tanto al mineral como a los líquidos disolventes el principio de las corrientes opuestas.

La disolucion de sulfato de cobre así obtenida tiene 5% de cobre i 1% de ácido libre; conviene filtrarla por medio de filtros-prensas antes de electrolizarla.

Los electrolizadores consisten en cubas de madera interiormente revestidas de plomo; cada electrolizador tiene 9 anodos de plomo i 8 catodos constituidos por láminas delgadas de cobre; entre cada anodo i catodo se encuentra un agitador de madera, para mantener el líquido en movimiento.

Los conductores usados son tambien de láminas de cobre.

Cada electrizador utiliza una corriente de 950 amperes i la tension es de 2.25 a 2.5 volts.

La cantidad de cobre precipitado es de 1,1 gr. por ampere-hora, de tal modo que para producir una tonelada de cobre puro al dia es necesario 135 caballos de energía eléctrica, una fuerza de 200 caballos es largamente suficiente no solo para la electrolisis sino tambien para los demas usos, molinos, chancadoras, agitadorés, etc.

El líquido se electroliza hasta que contenga de 1% a 1.5% de cobre i su porcentaje en ácido libre alcance a 5%. Los catodos se retiran cuando el espesor ha llegado de 20 a 30 milímetros.

El cobre así obtenido no necesita ser refinado i sirve para los usos industriales i corrientes.

Se han hecho ensayos con minerales mas pobres que no contienen sino 5% de cobre con mejor resultado que los obtenidos con leyes elevadas.

Una instalacion para una produccion diaria de una tonelada de cobre electrolítico no cuesta mas de \$ 60,000 de nuestra moneda incluso electrizadores, dinamomas, bombas, molinos, accesorios, etc.

Este procedimiento tiene las ventajas siguientes:

- 1.º Produce cobre electrolítico de un solo golpe;
- 2.º No se produce pérdida ninguna;
- 3.º Es mui económico donde se tenga carbon barato o fuerzas hidráulicas suficientes (200 caballos por tonelada de cobre puro).

Usando aun combustibles como el petróleo, gas pobre, etc., resulta mucho mas económico que los procedimientos de cementacion.

Ademas los minerales pueden contener metales como fierro, zinc, plomo, arsénico, antimonio, etc., sin que ello sea un inconveniente.

En resumen, este procedimiento es sencillo i económico, la operacion mas difícil en la electrolisis, que, sin embargo, no exige sino un personal superior bien preparado.

Nosotros hemos propuesto una pequeña variante: cuando los minerales son piritosos con bastante azufre, de su tuesta se puede recojer el anhídrido sulfuroso formado i trasformado en ácido sulfúrico, para las necesidades del mismo establecimiento. De este modo con un poco mas de capital, \$ 100.000 papel nuestro, seria posible producir una tonelada de cobre electrolítico diariamente, sin necesidad de recurrir a ningun intermediario i produciendo el ácido diluido para el consumo de la usina.

Toca a los industriales mineros que lean estas líneas dar forma práctica a estas ideas, teniendo en cuenta que este sistema no es una invencion naciona sino un método que se utiliza en una usina hace ya tiempo i que se construyen algunas otras para explotarlo, entre otros citare la de Simepalatinok en Siberia, que utiliza minerales de 5% de lei media.

BELISARIO DÍAZ OSSA, I. Q.,

Profesor en la Universidad de Chile.

Informe sobre la Mina Poderosa de Collahuasi-Chile

POR

Robert Hawxhurst, Jr.,

(M. A. I. M. E., Assoc. M. I. M. M., Assoc. M. Am. Soc. C. E).

Marzo 1907

La propiedad consta de 457 acres (185 hectáreas). El largo sobre la línea de los yacimientos es de 5.500 piés. Las labores consisten en 7.000 piés lineales de chiflones, frontones i piques. Profundidad del pique, 433 piés. Labores laterales en veta, 900 piés. Metal empuentado, 101,600 toneladas. Valor analítico, 23,66 por ciento de cobre, con cerca de 19 oz de plata por tonelada. Esto no incluye los metales en curso de reconocimiento, ni los metales de las minas San Carlos i Rosario. La veta en la línea de los depósitos se estiende en todo el largo de la propiedad. Con las labores futuras se aumentará grandemente el beneficio, i deben descubrir nuevos depósitos de metal. Término medio del ancho de la veta, 4 piés. El ferrocarril quedará completo en mayo.

UBICACION.—La mina «Poderosa» está situada en la rejion minera de Collahuasi, al lado este del departamento de Tarapacá, República de Chile. La mina está a 15.400 piés de altura sobre el nivel del mar al lado oeste de la altiplanicie andina, conocida por el altiplano boliviano.

TOPOGRAFÍA.—Las características topográficas de la vecindad consisten en cerros bajos, rios secos, i pequeños valles que van a terminar en pampas planas, saladas, i algunas veces pantanosas, que son los lechos de antiguos lagos.

Por el norte, sur i este la rejion está rodeada por los altos picos volcánicos de los Andes, por el oeste faldea hácia el Pacífico.

CLIMATOLOGÍA.—Los cerros son áridos, pues están mucho mas altos que la línea de bosques, i presentan una expansion vasta de nieve i sierras barridas por ventarrones. La única planta suficientemente sufrida para resistir el rigode los elementos, es una de crecimiento hongoso, llamada en botánica «fungi cordillerensi», (*yareta*), que sirve para combustible de la rejion.

El clima es frio i penetrante. Durante todo el año prevalece el clima de invierno, i diariamente nieva i cae granizo. No hai riachuelos, i es mui escasa el agua potable, la cual en su mayoría se obtiene de pozos i vertientes intermitentes.

MEDIOS DE TRASPORTE.—El ramal del Ferrocarril Central de Antofagasta a Bolivia, que parte de Ollagüe, i que estará completo en el mes de mayo, colocará a la mina en comunicacion directa por el ferrocarril con el puerto de Antofagasta, a 300 millas de distancia.

La trocha entrará directamente a la propiedad minera i la Compañía Poderosa, podrá por este medio gozar de toda clase de facilidades para el manejo rápido i económico de metales i víveres.

El Ferrocarril Central de Antofagasta a Bolivia pertenece a una compañía inglesa, i trabaja con 600 millas de via, desde Antofagasta (Chile) a Oruro (Bolivia). Capacidad máxima de los carros, como 20 toneladas; ancho de la trocha, 2 piés 6 pulgadas.

Hasta la fecha todos los víveres a la mina i remesas de metales de la misma se han efectuado por medio de carretas hasta la estacion de Carcote (a 65 millas).

El camino es pesado i se emplea una semana por viaje de ida i vuelta.

La dificultad del transporte de leña i material pesado por este camino ha perjudicado bastante el desarrollo de la mina.

HISTORIA.—Las minas de cobre de Collahuasi las trabajaban en tiempos antiguos tanto los indios como los españoles, de lo cual se hace mencion en las tradiciones de los antiguos frailes españoles, i que está probado por los restos que existen en la vecindad de antiguos hornos de fundicion en los cuales aun quedan fragmentos de escorias i por haberse descubierto herramientas primitivas en los trabajos antiguos.

Sin embargo, los depósitos fueron abandonados i olvidados por un largo período de tiempo, i solo hace poco tiempo que se intentó seriamente trabajarlas.

En el año 1899 se formó la Compañía Minera de Collahuasi i abrió la famosa veta Pergolesi de la cual en un corto espacio de tiempo se embarcaron como £ 200,000 de minerales de cobre.

Esta Compañía tiene ahora 300 pedimentos i está trabajando i explotando diez minas entre las cuales figuran la don Eduardo, Pergolesi, Esperanza i Anita.

El Sindicato Collahuasi que es dueño de las propiedades colidantes se formó poco despues, i empezó a explorar las minas Poderosa, San Carlos i Rosario. Poco despues se consolidó la propiedad con 34 pedimentos colindantes, i pasó a ser de la Compañía Minera Poderosa de Collahuasi.

PROPIEDADES DE LA COMPAÑÍA PODEROSA.—La Compañía Poderosa es dueño de 37 pedimentos contiguos el uno al otro, de 12,3 acres (5 hectáreas) cada uno, o sea un total de 457,14 acres (185 hectáreas). Los nombres de estas pertenencias son: Ines, Rosita, Salustio 1.^a, 2.^a i 3.^a, Carlitos, Emilia 1.^a, 2.^a i 3.^a, María, Poderosa, Granero, Rosario Venilde, Buena Ventura, Ricardo, Alec, San Manuel, Carlota, San Agustin, Venus 1.^a, 2.^a i 3.^a, Recreo, Felipe 1.^a, 2.^a i 3.^a, Nora, Lagunas 1.^a, 2.^a, 3.^a i 4.^a, Walterio, Cirilo, Roberto, San Carlos, Enrique i Campanil.

TÍTULO I MENSURAS.—Todos estos pedimentos han sido debidamente mensurados e inscritos i sus límites han sido plenamente alinderados.

Segun lo espuesto por el Jerente i Secretario, todos los títulos están en orden, i no hai litijio alguno respecto a ellos, con escepcion de una demasía que hai entre la Roberto i la Cirilo. El espediente del título de esta demasía se en-

cuentra ahora ante la Corte. Es segun parece un pedazo de terreno sin importancia (véase un pequeño triangulito rojo en el plano núm. 1).

PATENTES, ETC.—La lejislacion minera de Chile presta muchas facilidades. No hai contribucion de ninguna especie sobre la propiedad real o de personería de una Compañía, pues la única patente es fiscal, de \$ 10 anuales por hectárea. Véase el Código de Minas de la República de Chile.

JEOLÓJIA.—La roca de la rejion de Collahuasi es un pórfido feldspático, estratificado desmenuzable, i de diversos matices i contexturas. La masa del terreno es jeneralmente color rojo oscuro o gris, que contiene cristales porfidí-ticos de cuarzo o de feldspato. Hai en la masa una estratificacion decidida, con un rumbo de 70° oeste, lo cual hace dudar sobre si es que fué orijinada como lava o si previamente existia como sedimento o transporte, i que despues fué fundido. Su estratificacion i por lo desmenuzables, favorece altamente a esta última teoría.

Hai unos diques intrusivos, de diorita cuarzosa i diabasa amigdaloidal que atraviesan la seccion de noroeste a sureste, inclinándose, igualmente que el terreno, hácia el oeste, i sin necesidad de que se deba a que estén en contacto directo con los cuerpos metálicos, es debido a la presencia de estos diques en que existen las vetas de cobre.

Debido a la calidad estratificada i cavernosa de la roca, el desintegro ha sido rápido i el terreno ha sido cubierto en profundidades variadas, por un depósito detrítico proveniente de los cerros vecinos, que por lo jeneral han obstruido los rastros de vetas i diques, en los escollos i cuevas paradas. El signo mas demostrativo de la existencia de una veta en esta vecindad, es la presencia de reventones de roca de color claro, igual a la felsita cuarzosa (jeneralmente filtracion de la veta) i a cuarzo de mancha ferrujinosa.

A veces, cuando se encuentra un afloramiento de metal es comunmente formado por malaquita pobre, crisocala o broncatita.

La distribucion jeológica de los depósitos de cobre, es prácticamente co-estensiva con la gran porcion de pórfido estratificado i las intrusiones ígneas de diorita que la atraviesan. Los depósitos se presentan ya sea en pórfido o cerca del contacto de éste. Los espacios de superficies en que no han ocurrido intrusiones son prácticamente pelados. Esta conexion íntima con el pórfido, es por cierto mui importante.

Todos los depósitos tienen como metal principal, al cobre. El oro i la plata se encuentran, por lo jeneral, en cantidades pequeñas.

VETA PODEROSA.—La veta se compone de un sistema de filones paralelos, con fajas, que a veces son en parte o en su totalidad, de rocas descompuestas.

Se inclinan con los diques o filones no mineralizados de diorita cuarzosa que corre paralelo a ellas, algunos centenares de piés hácia el noreste. Tanto estas vetas como los filones tienen botamientos o interrupciones, cerca de las cuales hai una mineralizacion esparcida.

La veta se manifiesta desde la cumbre del cerro que hai al sur-este de la mina Poderosa hasta el pique maestro de la mina Campanil, a 8.000 piés de

distancia. Sin embargo, es probable que se estienda al traves del cerro al sur-este i considerablemente mas allá el noroeste, que el pique Campanil.

Guias.—El rumbo jeneral de éstas al norte 40° al oeste con una corrida secundaria de vetillas cruzadas en ángulo recto. Los minerales se depositaron por precipitacion en algunos casos i en otros por metasomatosis o reemplazo (metamorfosis). Las vetas de la Poderosa manifiestan evidencia de ámbos medios de mineralizacion.

En algunas partes se reconocen fácilmente las características de la veta verdadera i formada—metal con estructura bandeada, con sus cajas bien definidas, etc., miéntras que en algunas otras partes los depósitos de metal son compactos i no tienen cajas bien definidas, pues es comun el que los metales penetren lateralmente mineralizados, así la roca bruta hasta muchos piés del cuerpo principal metálico.

Minerales.—Los minerales característicos de la veta son la crisócola (Kupfermalachit) cuprita, melaconita, chalcocita, bronchatita con un poco de malaquita, covelline (Cu S) i atacamita. La calcopirita i la bornita aparece en los últimos planes de la Poderosa i en la Rosario.

Las paredes superiores son jeneralmente de cuarcita i las inferiores de piedra bruta descompuesta, i la ganga de *felsita* (feldespato i cuarzo) i arcilla.

VETA PODEROSA.—Ademas de lo explotado en la Poderosa, la misma veta ha sido alcanzada por las minas Córdor, San Cárlos i Rosario por el pique de la Campanil. Estas últimas tres propiedades pertenecen a la Compañía Poderosa.

Como con la explotacion de estas minas se va a establecer la continuidad de la veta Poderosa de sur-este a nor-oeste, se hará una corta descripcion de cada una.

MINA CÓNDOR.—El pique de la Córdor tiene 147 piés de profundidad. Como a los 80 piés hai un cruzamiento de veta 90 piés hácia el nor-este; despues sigue cerca de 80 piés al nor-oeste e igual distancia al sur-este. Los crueros hácia el nor-este i sur-oeste fueron estendidos en ámbas direcciones con la esperanza de cortar vetas paralelas, pero aun no se ha obtenido ese resultado.

A los 147 piés hai otro crucero en la veta seguido en una galería como de 150 piés nor-este i sur-este.

Cajas.—La superior (cielo) es de cuarcita i bien definida. Las inferiores (pisos) indefinidas, de roca bruta descompuesta.

Veta.—Término medio: 2 piés de ancho. Ensayes, 18% cobre.

Inclinacion.—Como 70° oeste.

Direccion.—Como...norte, 35° oeste.

Minerales.—Son principalmente crisócola, brocantita, algo de malaquita, bornita i chalcocita. La veta se presenta en pórfidos estratificados algunos centenares de piés hácia el oeste de una intrusion de diorita cuarzosa.

MINA SAN CÁRLOS.—La mina San Cárlos es verdaderamente una parte de la Poderosa, i dentro de poco se conectará a ella. El pique tiene 146 piés de profundidad.

El primer fronton está a una profundidad de 83 piés i a una distancia de 44 del pique; cruza una veta que se inclina hácia la veta Poderosa. A una profundidad de 146 piés, se hizo un segundo fronton, que cortó una segunda veta pero con direccion al nor-este. Se continuó esta escavacion i se encontró una tercera veta a 150 piés del pique, la cual se inclinaba hácia la veta Poderosa. El descubrimiento de estas tres vetas cruzadas hacen llegar a la conclusion de que existe una gran porcion de minerales en la vecindad.

Se suspendió el trabajo de esploracion debido a la falta de material de enmaderamiento. Desde hace poco se han hecho inaccesibles el pique i la segunda galería.

Direccion e inclinacion.—Las guias son seguramente axiliares, i se dirijen e inclinan en varias direcciones, jeneralmente opuestas a la veta.

Cajas.—Los cielos son algunas veces de cuarcita i otras veces indefinidas. Los pisos, indefinidos, de felsita i piedra bruta descompuestos.

Guías.—Estas tienen un promedio de tres piés de ancho i al ensaye dan una lei de 19% cobre.

Minerales.—Crisócola, brocantina, cupitra, calcocita i bornita.

Mineral empuentado.—La cantidad de metales empuentados es cerca de mil toneladas de 19 %

Esplotacion.—Es como sigue:

Pique.....	146 piés
Cortadas.....	415 »
Galerías.....	330 »
Piques auxiliares.....	35 »

UN TOTAL DE..... 926 piés

MINA ROSARIO.—La mina Rosario se encuentra al nor-oeste de la Poderosa, Aquí hai un afloramiento.

Se ha hecho un pique *sobre la veta*, de 166 piés de hondura, con galerías al nor-oeste i sur-este, a los 80 i a los 166 piés. Estos frontones están unidos por piques auxiliares como a los 60 piés, a ámbos lados del pique.

Se ha hecho un pique vertical desde la superficie para conectarlo con el pique auxiliar norte núm. 1.

Con la escepcion de este pique, los trabajos están en metal con abundancia.

Caja.—El cielo es de cuarcita i bastante definida. El piso es mui indefinido. i la ganga felsítica se cambia en roca bruta descompuesta.

Veta.—Término medio, 2½ piés; ensayes, 15%.

Inclinacion.—De 80° sur-este a vertical.

Direccion.—Norte 50° oeste.

Minerales.—Incluyen crisócola, malaquita, brocantina, cuprita, calcocita i tetrahedrita; i en la segunda galería, calcopirita, piritas de fierro i arsenicales,

La mina Rosario, está probablemente al principio de la zona sulfurosa de la veta Poderosa. La galería núm. 2 de la Rosario, está como a 80 piés mas abajo que la galería núm. 6 de la Poderosa.

METAL EMPUELTADO.—Cerca de 5.000 toneladas de 15%.

TRABAJO DE ESPLORACION.—Es como sigue:

Pique maestro.....	70 piés
Pique en veta.....	166 »
Estaciones.....	40 »
Galerías.....	420 »
Piques auxiliares.....	135 »
<hr/>	
TOTAL.....	831 piés

PERTENENCIA CAMPANIL.—El pique de explotacion de esta pertenencia, al nor-oeste de la Rosario, prueba que la veta Poderosa continúa en su direccion acostumbrada.

Las condiciones características de la formacion, vetas, cajas i minerales de las minas San Carlos, Poderosa i Cóndor, son idénticas, miéntras que en la Rosario, la mas baja del grupo, aunque las demas cualidades son iguales, el metal difiere, e igualmente porque prevalecen los sulfuros, mezclados con piritas de fierro i arsénico.

Esto es como debia ser, pues el pique de la Rosario está aproximándose a la zona inalterada de la veta. Además, los depósitos de estas cuatro minas se presentan en pórfidos.

Así, pues, parece conclusiva la evidencia de que las cuatro minas están situadas sobre la misma veta, o corrida del yacimiento, la cual tiene una longitud de mas de ocho mil piés de nor-oeste a sur-este.

OTRAS PERTENENCIAS.—Se han hecho muchos picados en varias de las otras pertenencias de la Compañía, pero sin resultados de notas, con escepcion de unos de la Recreo i Venilde, donde se han descubierto algunas vetillas.

MINA PODEROSA.—La mina Poderosa esta situada en un faldeo a medio camino entre la Cóndor i la Rosario. Respecto a metales en cancha i la explotacion, es la mina mas importante de la rejion de Collahuasi.

Veta.—Las vetas de la Poderosa son del tipo recién descrito, como característico, vetas verdaderas i bien formadas.

Direccion.—Por lo jeneral son norte 40° oeste.

Inclinacion.—Varía de 40° a 70° al sur-oeste.

Ancho.—La veta varía de 3 a 30 piés de ancho, miéntras que los minerales varían de 1 a 20 piés con un término medio de 4 piés.

Caja.—El cielo es jeneralmente bien definido, de una cuarcita azuleja, impura, de grano compacto, i aparentemente es producto de metamorfismo local. El piso rara vez se manifiesta bien, pues el material de la ganga se debilita hasta llegar a piedra bruta alterada, i en algunos casos ni hai caja, pues la veta hasta se manifiesta en terreno comun alterado.

Ganga.—La ganga es de roca felsítica blanda, cuarzosa, i evidentemente es producto del pórfido alterado. Se descompone igualmente como el material del piso, al ser espuesta al aire i la humedad; da márgen a muchas dificultades

en la mina, pues habrá que enmaderar bien cualquier socavon que se haga a traves de ella.

Vetas.—Hasta la fecha se ha explorado en la mina Poderosa dos vetas, que son la Poderosa i la Portillo. Al cruzar éstas, un poco mas arriba de la tercera galería, forman un gran macizo de metales. La veta Nueva, al sur-oeste de éstas, no ha sido suficientemente trabajada como para determinar si profundizará. Es mui probable que tambien cruce con la veta principal formando otro gran macizo de metal entre la sétima i octava galerías.

Constantemente dan a la veta principal varias vetillas converjentes, las que aumentan la calidad i cantidad de ésta.

Pastas.—Las vetas se presentan en pórvido estratificado paralelo al dique de diorita cuarzosa que hai al sur-oeste. Los metales se presentan en forma lenticular i jeneralmente aparecen paralelos a la inclinacion del terreno. El espesor de estas masas lenticulares varía de 1 a 20 piés i se sobremontan sus cantos mas delgados.

Minerales.—Los minerales de la mina Poderosa consisten en silicatos, sulfatos, carbonatos i sulfuros de cobre.

En los primeros frontones, es decir, del primero al cuarto, prevalecen la crisócola, brochantita, cuprita i tetrahedrita; a veces se manifiestan la malaquita, azurita i covelina, como tambien una cantidad considerable de calcocita.

En el cuarto, la bornita se presenta fuerte i continua hasta el sexto, acompañada de calcocita, tetrahedrita i un poco de calcopirita, disminuyendo la cantidad de crisócola i brocantina. La tetrahedrita jeneralmente contiene una cantidad considerable de plata.

Riqueza.—Como se podrá ver por la planilla de ensayes, la lei de cobre de los minerales ha ido constantemente aumentando a medida que se profundiza aba, desde el primero hasta el quinto fronton, el cual es hasta la fecha el mas rico de la mina, aunque, segun parece, el sexto lo sobrepasará.

Al profundizar, probablemente continuará esta mejora, hasta llegar a los limites de la zona débil i se encuentre la veta pirítica inalterada.

PROFUNDIDAD DE LA ZONA DE OXIDACION.—La presencia de productos de oxidacion directa o indirecta demuestran la profundidad a que penetraron las aguas oxidantes o las soluciones sulfatadas.

En la Poderosa a los 400 piés de hondura no se ha podido aun alcanzar la zona de oxidacion.

A esta profundidad descendieron las soluciones sulfatadas, i pueden haber penetrado mas aun, por grietas importantes.

Estas soluciones no solo han seguido por las grietas, sino que han penetrado con gran facilidad a los pórvidos cérico-porosos. No hai ni habrá un plan bien definido que pueda espresar la profundidad de oxidacion, la cual, por el contrario, ha proseguido del modo mas caprichoso; a veces se encuentran sulfuros frescos cerca de la superficie. Sin embargo, considerando que los principales minerales del segundo fronton de la Rosario son en sulfuros (calco-pirita, calcocita, bornita i piritas de fierro i arsénico), es probable que en el sétimo fronton de la Poderosa se encuentre igual calidad de minerales.

NIVEL PERMANENTE DE AGUAS.—Hasta ahora no se ha podido dar en la Poderosa con agua permanente, e igualmente en ninguna de las minas de la región. La Poderosa está situada en una falda a 600 piés de altura sobre el pequeño valle de Huiquintipa, en el cual hai vertientes i terrenos pantanosos.

Las labores mas profundas de la mina solo llegan a 433 piés. Siempre destila agua de la superficie a la mina cuando llueve, graniza o nieva. Durante los últimos meses la mina ha estado mui húmeda, debido a las grandes tormentas que se han desencadenado; varios centenares de piés de las labores se han hundido i muchas mas están por hundirse.

Durante este tiempo la mina ha estado haciendo cerca de 9.000 galones en las 24 horas.

El verdadero nivel del agua, con escepcion del riachuelo de Huiquintipa, está todavía ignorado. Es probable que suba en una pequeña curva desde el nivel del riachuelo hácia los cerros.

Es probable que sea pequeña la cantidad de agua depositada abajo de este nivel, debido a la condicion accidentada del terreno i a la aridez climática. Parece se puede estimar sin miedo de equivocarse, de que la Poderosa puede profundizarse de 150 a 200 piés sin temor de que pueda dar con algun aumento de agua que sea de consideracion.

LABORES.—La Poderosa fué comenzada por un pique que ahora mide 433 piés de hondura. Por intervalos verticales de $73\frac{1}{2}$ piés (22 metros) se ha cortado la veta, i se han hecho frontones hácia el nor-oeste i sur-este, siguiendo el curso de las vetas.

Estos frontones han sido unidos por piques auxiliares, en intervalos irregulares, los cuales sirven para el doble objeto de estraer metales i para proveer a la ventilacion.

PIQUE.—Se ha hecho en el cielo, al oeste de la veta. Desde la superficie hasta el cuarto fronton penetra en cuarcita dura. En el cuarto fronton está cruzada la veta, i continúa hasta el sexto, entre roca blanda alterada i descompuesta, de la veta i terreno vecino.

Desde la superficie hasta el primer fronton la cuarcita está suelta, por lo que ha habido necesidad de enmaderar. En la actualidad, este enmaderamiento es viejo, malamente hecho i peligroso, i debe ser renovado a la mayor brevedad.

Desde el primer fronton hasta el cuarto, las paredes del pique son duras, macizas i seguras, i no necesitan apuntalamiento. Desde el 4.º al 6.º fronton, a traves del terreno blando, el enmaderamiento está en peor condicion que en la superficie al primer fronton i necesita que se la preste atencion inmediata.

El enmaderamiento en los diversos descansos está en iguales condiciones que las del pique. El pique mide 78×99 pulgadas por dentro del enmaderamiento actual. En término medio de la medida de la roca, 90×120 pulgadas. El pique corta una veta auxiliar como a medio camino entre el 5.º i 6.º fronton. La veta es de $2\frac{1}{2}$ piés de ancho, i se inclina hácia la veta principal. Dió en ensayes 19%. Al empalmar con la veta principal, mas abajo del 6.º fronton puede confiarse de que se encontrará un gran macizo de minerales.

FRONTONES.—A medida que progresan los frontones 1, 2, i 3 norte se acercan al pasto en la falda del cerro i se vuelven mas pobres de lei, pero dentro de los primeros 100 piés de su estension descubren un macizo firme i rico en minerales.

El fronton núm. 4 sigue la misma corrida, i su término medio es de un pié de ancho con 22% de cobre.

El fronton núm. 5 norte se estiende 295 piés en dicha direccion i está en buen metal casi en toda su estension. Una muestra de la veta, que tiene $2\frac{1}{2}$ piés de anchura del fondo de la galería dió una lei de 66% de cobre.

Un cruce al este, 100 piés al sur del fondo de la galería, descubre la presencia de una alimentadora, paralela con la veta principal, que al ensayar dió una lei de 26 por ciento. Los frontones núms. 4 i 5 norte no presentan cambio alguno en la formacion i prometen algo para el porvenir de la mina en dicha direccion, aunque esto no hubiera ya sido demostrado (como lo ha sido) por la exploracion de la mina Rosario.

Por el sur, los frontones núms. 1 i 2 han vuelto a dar metal. El fronton núm. 3 sigue en terreno estéril; i es necesario hacer unos cruces para explotar la veta. El fronton núm. 1 deberá estar conectado dentro de poco por un pique auxiliar con el fronton núm. 2 de la mina San Carlos. Debido a la malla de vetas que se cruzan i que han sido alcanzadas en la mina San Carlos, es probable que se dé con un macizo de metales, corriendo mas al sur los frontones núms 1, 2 i 3.

El fronton núm. 4 sur se encuentra en igual condicion que el núm. 3 sur, por haber perdido la veta. Haciendo un cruce hácia el este es probable que se pudiera dar con ella, pues se nota metal en el piso del pique auxiliar sur núm. 4, que une el fronton núm. 4 con el núm. 3.

El fronton núm. 5 sur sigue en toda su lonjitud sobre un macizo fuerte i rico de minerales, desde el pique hasta el fondo de la galería. En conjunto, el fronton núm. 5 es la escavacion mas rica de la mina i tiene buen porvenir, tanto por el norte como por el sur.

El sexto fronton fué trabajado solamente hasta los cien piés norte i sur. Los minerales, que son en su mayoría compuestos de bornita, tetrahedrita i calcocita, dan lei de 29%. La veta tiene $2\frac{1}{2}$ de ancho, i promete al profundizar. Los dos piques auxiliares que se hicieron desde el 5.º al 6.º están en buen metal en toda su estension.

El sexto fronton promete igualar, si es que no supera, al quinto. La veta que cruza el pique mas arriba del quinto debe empalmar con la veta principal mas o ménos por el 7.º fronton, i a juzgar por los resultados de tales empalmes en otras porciones de la mina, se descubrirá allí un depósito rico i abundante.

Juzgando por la topografía del terreno e igualmente por las indicaciones interiores, se está llegando en la Poderosa a la profundidad máxima de la zona de oxidacion. Los minerales secundarios, carbonatos, silicatos, óxidos i sulfatos están dando el paso a los sulfuros, en el 5.º i 6.º fronton. Sin embargo, no hai cambio alguno ni en las formaciones de la caja o ganga, i el depósito seguirá

profundizando. La zona más importante de la mina será la que hai entre el sexto fronton i el punto donde la veta asuma un estado pirítico sin alteraciones.

La Poderosa está aun en su infancia si la comparamos con otras minas chilenas de cobre, cuya formacion jeológica es idéntica. La famosa mina Dulcinea, en la provincia de Atacama, que explota unos depósitos casi idénticos a los de la Poderosa, ya pasa de 3.000 piés de profundidad i tiene una estension lateral de 3.300 piés.

Respecto a la estension lateral de la Poderosa, la mina está en la halagüeña posicion de estar situada sobre una veta o línea de depósitos a medio camino entre otras dos minas que trabajan la misma veta. La explotacion en las minas Rosario i Cóndor, i los indicios superficiales entre ellas, no dejan lugar a duda de que la veta sea continua i de que se estenderá de los límites sur-este a nor-este de las propiedades de la Poderosa, i esto si es que no avanzan aun mas.

La veta tendrá sus fajas ricas i algunas pobres; pero segun lo espuesto por la exploracion de las cuatro minas que sobre ella están situadas, es natural que los depósitos se inclinen hácia la regularidad i continuidad.

MINERALES EMPUENTADOS EN LA MINA PODEROSA.—La cantidad i lei del cobre empuentado en frontones i piques son las siguientes:

I. *Minerales empuentados i a la vista en los cuatro costados*

Block	Toneladas	Lei de cobre
1	2.708,64	22,2
2	2.005,08	18,2
3	1.873,96	22,7
4	4.069,12	21,6
5	4.088,84	19,2
6	1.848,—	14,5
8	2.393,60	18,2
9	4.539,60	22,4
10	5.236,—	19,7
11	5.007,20	23,7
12	8.945,—	18,3
14	3.580,—	17,7
15	7.858,—	22,2
16	6.283,20	30,2
17	4.936,80	30,2
18	4.224,—	20,1
20-21	18.841,60	27,—
22	4.188,80	32,2
23	5.068,80	31,2
26	2.904,—	35,—
92.596,24		{ toneladas } { con un } 24,4% { término } { medio de } { cobre }

II. *Metal en cancha.*

Pila	Toneladas	Lei
1	396	11.—
2	2.536	14.—
3	332	15.—
4	5.011	18.—
Desparramado	225	15.—
	8.500	16,2%
	(toneladas con un término medio de) cobre	

III. *Minerales ensacados para remesar, en el kil. 70 del ferrocarril:—508 toneladas, cuyo término medio es de 18% de cobre.*

RESÚMEN DE METALES EMPUENTADOS, EN CANCHA PARA SER REMESADOS.

	Toneladas	Lei
	92.596,24	24,4
	8.500.—	16,2
	508.—	18,-
TOTAL.....	101.604,24	23,66%
	(toneladas con un término medio de) cobre	

NOTA.—Debido a la falta de balanza no se ha hecho ensayes por plata; pero se calcula que los metales deben contener de 8 a 12 onzas de plata por tonelada.

Minerales en exploracion.—La cantidad de minerales que se está explotando, es decir, con uno o mas de los costados cubiertos, estimo que sea de 40,000 toneladas, con una lei media de 20%.

Desmontes.—Los desmontes de la mina contienen como 2.500 toneladas, cuyo término medio da una lei de 2% de cobre.

Estension de las labores.—La estension de la exploracion de la mina es la siguiente:

Pique	432 piés
Descansos	253 »
Cortadas.....	492 »
Sumideros	30 »
Piques ausiliares.....	1.509 »
Frontones	4.264 »
Total de piés corridos.....	6.970

No se ha intentado hacer ni preparar trabajos de gradines para la extracción de minerales.

CONDICION DE LA MINA.—El pique ya ha sido descrito. Las labores de frontones en la mina, han sido hechas en su mayoría por contrato, sin la vijilancia necesaria.

El minero, con frecuencia, ha «perdido» la veta i ha seguido la labor en ganga blanda, con beneficio para su propio bolsillo, pero con gran gasto para la mina, pues tarde o temprano tendrá que ser enmaderado cada pié que se haya corrido en terreno blando. Gran parte de este trabajo, caro e inútil, podia haber sido evitado, pues, haciendo cortadas se hubiera localizado la veta. Sin embargo, éstas son pocas i mui distantes entre ellas.

ENMADERAMIENTO.—El enmaderamiento de galerías es mas pobre en calidad i trabajo que el del pique. Parece que el material hubiera venido de un monton de basuras, i aparentemente fué puesto en su lugar por laboreros indios (bolivianos) de acuerdo con sus propias ideas. De qué es construccion débil i peligrosa no cabe la menor duda, i es probable que jamas haya habido en la mina un verdadero enmaderador.

El enmaderamiento de labores horizontales i cruces tendrá que ser arreglado, en partes, i cambiado, ántes de empezar a hacer patillas. Este trabajo será de 1.200 a 1.300 piés corridos.

PIQUE AUXILIAR.—Los piques auxiliares han sido hechos directamente del piso de las labores horizontales o bien ocupando el pique auxiliar la mitad del ancho de las galerías en vez de hacer cruces en las paredes ántes de empezar.

Esto hará necesario que se ensanchen las galerías a los costados de los piques auxiliares, o bien hacer puentes sobre ellos para poner línea de carros que lleven el mineral al pique.

Hai escalera de la superficie al 6.º, dentro del pique auxiliar que está mas cercano al pique principal; los otros piques auxiliares no tienen escala. El enmaderamiento está en igual condicion que el de las labores horizontales, i es necesario poner pronto remedio por medio de reparaciones, en los que se necesita que permanezcan abiertos.

VENTILACION.—La ventilacion es buena i el aire es fresco en la mina, con escepcion de los lados sur de los frontones 1, 2 i 3.

Sin embargo la conexion con la mina San Carlos pronto remediará este mal.

ALUMBRADO.—Los mineros usan linternas de fierro fundido en la que que man aceite de lobo.

Dan buena luz, pero mucho humo. Para evitar robos, los mineros se proveen de su propio aceite.

DESAGÜE.—No se ha puesto atencion, al hacer los frontones, de dejarlos en una gradiente que haga correr el agua hácia la bomba, cerca del pique.

Aunque hai bombas en los frontones 2.º, 4.º, 5.º i 6.º, el agua de los 1.º, 2.º i 3.º se busca camino hasta el 6.º i tiene que ser elevada toda esa altura hasta la superficie. En todas partes de la mina se puede encontrar aguas detenidas. Las labores horizontales, piques auxiliares, etc., se están hundiendo, por culpa

de las filtraciones que ocurren por falta de un buen desagüe. No se intenta aun mejorar estas condiciones.

AGUA.—La mina Poderosa es húmeda, pero hasta la fecha el agua viene de filtraciones de la superficie, i no se ha encontrado agua permanentemente. Durante el mes de febrero la mina hizo como 9,000 galones de agua en 24 horas.

Pero esto es un exceso comparado con el agua que hai en esta parte del año, i se debia a grandes temporales que han prevalecido desde el comienzo del año. El agua se bombea de un nivel a otros, sucesivamente, hasta la superficie.

Las bombas son pequeñas, las descomposturas son frecuentes, i este modo de maniobrar es costoso.

El equipo de bombas es el siguiente:

Fronton núm. 2	Un caldero vertical pequeño.
»	» 2 Bomba Worthington 6×4×6.
»	» 4 Bomba Cameron 10×12
»	» 5 Bomba Worthington 6×4×6.
»	» 6 Bomba Tangye Duplex.

El caldero del fronton 2.º es viejo i peligroso i pronto habrá que darlo de baja, pues se mandará el vapor para operar las bombas desde el caldero del malacate a vapor que hai en la superficie.

Los tubos para vapor, humo i agua ascienden a la superficie a traves del pique.

TRANSPORTE SUBTERRÁNEO.—El material se eleva de los fondos de las labores horizontales, al pique, por medio de carretillas i parte de ella en carritos de minerales que corren en vía férrea. En los descansos, se amontona el material sobre el suelo. Cuando está listo para ser izado de cualquier estacion se bajan los baldes, se llenan a pala, e izan.

Este modo de manejar el material es despacioso, laborioso i costoso, i si ha dado resultado, aunque de un modo caro, durante el período de exploracion, no servirá para manejar metales en mayor escala.

EQUIPO DE ESTRACCION.—*Marco.*—El marco que actualmente existe es de madera i de construccion liviana, que fué hecho para usarse con un malacate comun. Es viejo e inservible i solo sirve para pesos livianos.

Máquina.—La máquina de estraccion es nueva, marca «Tangye», de dobles cilindros de 10×15. Son de doble tambor, de 2×13 pulgadas c/u i con palancas de pié.

Baldes.—La máquina maneja dos baldes de fierro que «cuelgan» por el pique. Estos baldes son de una capacidad de 7 piés cúbicos cada uno.

La carga de agua	pesa m/m	430 lbs.
»	» » mineral	» 1.050 »
»	» » basura	» 800 »

Cable.—El cable es de 7/8 pulgada de diámetro. No hai arreglos automáticos para apilar, pues los baldes tienen que ser volcados a mano sobre los carros.

Caldero.—Se manda el vapor desde un caldero tubular «Root» a la máquina de estraccion, acendraderas i bombas, pero es mui pequeño para este trabajo.

Agua de alimentacion.—El agua de la mina, tal como sale de ella, sirve para alimentar el caldero. Como esta agua contiene una cantidad apreciable de ácido sulfúrico, ademas de barro i material incrustante, está de manifiesto que la vida del caldero será corta.

Para librar el agua de tanto barro debe ponerse algunos estanques de decantar i debia contrarrestarse el ácido por medio de álcali ántes de usarla en el caldero.

Combustible.—El combustible que por lo jeneral se usa se llama comunemente «yareta», en botánica «fungi cordillerensi». Crece en las rocas de las faldas de los cerros i los hijos del país lo trasportan a la mina a lomo de llamas.

Este combustible es barato i da resultados satisfactorios, pero es probable que la provision sea limitada, i no debe confiarse en la regularidad de lo que provean los indios.

De consiguiente, mas tarde habrá que recurrir al carbon.

ACENDRADERAS.—El plantel de molienda consiste de:

1 máquina Tangye de 9×18.

1 acendradera Krupp de 16×20.

Este plantel debe moler 10 toneladas por hora.

REMESAS DE MINERALES.—Los metales se muelen de 2 a 3 pulgadas, se ensacan i se mandan a la estacion de Carcote o al kilómetro 70 del ramal, para su embarque. Anteriormente este metal se elejia a mano hasta llegar a una lei de 45%. Esto ya se ha parado i solo se embarca el metal como sale de la mina.

REMESAS.—Hasta el 16 de enero de 1907 se hicieron las siguientes remesas de la mina a la fundicion en Inglaterra:

FECHA	PESO	LEI %	Onzas de plata por tonelada	Valor aproximado
Octubre 4 1905.....	50.541 kilos	44.5	20,5	£ 1.438 16
Noviembre 13 »	42.965 »	44	18,8	1.200 17 8
» 20 »	54.479 »	44	17,5	1.520 17
Enero 5 1906.....	47.300 »	45	18,4	1.644 11 2
Febrero 2 »	58.000 »	45	18,6	2.146
Abril 30 »	67.000 »	45	18,6	2.736 14 3
Mayo 30 »	86.150 »	44	17,2	3.518 18 5
Julio 16 »	53.000 »	40	16,8	1.838 16 7
Octubre 13 »	126.550 »	39	17,2	4.514 17 11
Noviembre 1.º »	91.500 »	35	17	3.602 7 3
Diciembre 10 »	92.700 »	32	17	3.056 10 11
Enero 16 1907.....	54.000 »	31.3	17,5	1.700 15 9
TOTAL.....	824.185 kilos			£ 28.920 2 11

Los gastos sobre estos metales son, por tonelada:

Fundicion.....	£ 10
Flete.....	2
Ferrocarril	1.3/6 d
Embarque	3 s.
Seguros.....	$\frac{3}{8}\%$
Carretaje a Carcote.....	£ 3.10.0

COSTO DEL LABOREO.—Se pagan los precios siguientes: a contrata, el minero pone la pólvora, luz i herramientas. Los precios varían segun la calidad del terreno.

	Por metro corrido	
Cortadas	£ 1.—	a £ 3.10 $\frac{1}{2}$
Galerías.....	1.15 $\frac{1}{2}$	a 3.10 $\frac{1}{2}$
Chimeneas	2.10 $\frac{1}{2}$	a 3.10 $\frac{1}{2}$
Piques ausiliares.....	2.10 $\frac{1}{2}$	a 3.10 $\frac{1}{2}$
Pique.....	6.10 $\frac{1}{2}$	a 9.—

No se han hecho labores de patilla. Estimo que costaria 13 chelines la tonelada. Todas las perforaciones se hacen a mano. La roca es jeneralmente blanda.

Estos son los únicos precios que se pueden obtener de los libros de la Compañía. No incluyen gastos de administracion, elevacion i bombeo.

COSTO DE VÍVERES.—Los precios de material de minas, víveres, forraje, etc., puestos en la mina, son mui caros; primeramente, por lo costoso de la conduccion, i en segundo lugar, porque la Compañía ha tenido la costumbre de hacer comprar por partidas pequeñas. La siguiente lista dará una pequeña idea del costo de los artículos corrientes:

Pasto, £ 13.7/ tonelada.

Harina, £ 1.5/6 las 100 lbs.

Papas, £ 1.2 las 100 lbs.

Carne, 6 d. lb.

Acero, 6 d. lb.

Dinamita, 1 s 2 d. lb.

Fulminantes, 1 s 6 d. el ciento.

Guias, 1 s. 4 d. los 100 piés.

Palas, £ 1.4 $\frac{1}{2}$ la docena.

Picotas, £ 1.4 $\frac{1}{2}$ docena.

Combos, 9 d. la libra.

MADERA.—No hai maderas en la vecindad ni se puede conseguirla del pais, pues se importa pino oregon que cuesta £ 9 por mil en Antofagasta, mas 4 d. de flete hasta la mina por pié cuadrado.

El costo de mercaderías disminuirá grandemente cuando el ferrocarril

llegue hasta la mina, pues entónces se evitará el gran camino por cárretas, que es de 65 millas.

JORNALES.—El siguiente es el que se paga a la jente de la mina i a los de la vecindad:

Laboreros, £ 9 al mes i comida.	
Enmaderadores, 8 s. al dia.	
Mineros, 5 a 6 s.	»
Carreteros, 6 s.	»
Niños, 3 s.	»
Carpinteros, 8 a 9 s.	»
Herreros, 8 s.	»
Peones, 5 s.	»

LABOR.—La posibilidad de encontrar manos suficientes para explotar la mina es la mas séria dificultad relacionada con el valor de la propiedad.

A la fecha casi toda la labor se hace con indios bolivianos que vienen de la vecina República, trabajan de una manera intermitente hasta que han economizado un poco de dinero i se largan a su tierra. Apénas se quedan el tiempo necesario para aprender a manejar la broca o cargar un tiro.

Esta jente es floja, borracha i no se puede confiar en ellos. Trabajan por uno o dos dias i despues descansan por igual tiempo. No conocen la disciplina, solo obedecen cuando les place.

Sus horas de trabajo son mas o ménos las siguientes:

A las 6 de la mañana, despues de tomar una taza de café entran a la mina. A las 10 salen para almorzar i entran otra vez a las 11 A. M. i vuelven a salir a las 2 para hacer lunch. Esto constituye un dia de «trabajo».

Los domingos la borrachera es jeneral, i son pocos los que van a trabajar el lúnes. Esta es la única clase de trabajo que se puede obtener, i pobre como es, de calidad, está en gran demanda. Se ocuparia el doble de la jente que hai trabajando en las minas en la actualidad, si se pudiera encontrar, pero no se puede conseguir, a pesar de que el jornal que se paga es casi el doble de lo que se paga en la costa por igual clase de trabajo.

Por lo que acabo de esplicar, puede fácilmente verse que, si fuera de desear el poner mayor número de operarios i mantener una explotacion pareja en la mina, seria imposible llegar a conseguirlo.

Aun si fuera posible obtener una fuerza suficiente, no se podria estar seguro de que se presentaran a trabajar en la próxima semana. A mi parecer, no hai mas que dos soluciones a este problema:

Primero.—Miéntras se pone la mina en buenas condiciones, se debe hacer un campamento mejor para los operarios; se les debe dar una suficiente provision de agua; i tambien se debe hacer un colejio i una iglesia así como tambien traer un profesor de escuela i un fraile. La casa de lata que existe por las inmediaciones debia suprimirse. De este modo, al empezar un pueblo cerca de la mina, se atraeria a la mejor jente hácia la Poderosa, por tener buen campamento i haber cura e iglesia, lo cual les llena el corazon a los indios.

Con el trascurso del tiempo crecería una pequeña comuna. Los hombres traerían a sus familias i trabajarían con regularidad, i con el tiempo llegarían a ser mineros. Al tener un cura apropiado a cargo de la iglesia, la jente, por medio de su influencia, pues por lo jeneral estaria en contacto con él, podría ser manejada con facilidad.

Segundo.—Como alternativa para esta resolucion, propondria el que se traigan chinos a trabajar en las minas.

Hai miles de chinos que viven en Iquique, como a doscientas millas de distancia de la mina, i en la vecina República del Perú, la mayor parte del trabajo se hace por centenares de miles de chinos.

Iquique está en comunicacion directa con Shanghai por medio de los vapores de la Toyo Kisen Kaishá que mantiene un servicio quincenal a traves del Pacífico. Se podría obtener coolfes a razon de dos chelines al dia. He tenido hasta 400 chinos trabajando en una mina, i los he notado de lo mas fácil de manejar; son intelijentes e industriosos, i en jeneral *mineros intelijentes*.

Si es que resisten el clima i la altura, serian mui apropiados para la Poderosa.

Debo repetir—si es que la mina estuviera hoi dia en condiciones de explotar i remesar metales—la *cantidad máxima* de que se podría disponer con la labor actual, sería solo de 50 *toneladas diarias*.

Debe seguirse uno de estos sistemas. O bien se entra en los gastos de edificar campamentos apropiados, escuela, iglesia, etc., o en su defecto importar chinos. A mi modo de entender, sería lo mas barato i lo mas conveniente (entre las dos proposiciones) la importacion de chinos.

PROVISION DE AGUA POTABLE.—El agua para usos domésticos se obtiene de un pozo que no está dentro de las propiedades de la Compañía. Esta se trae hasta la mina a lomo de mula, i se *vende* a los mineros. Es casi seguro de que si se hace un pozo en el pequeño valle mas abajo de la mina Rosario se podría dar con una buena cantidad de agua.

EDIFICIOS.—Los edificios pertenecientes a la mina consisten en casas para empleados i campamento para los operarios, casa de máquina, galpon de acendraderas, pulperia i casa administracion inconclusa.

Estas casas son de adobes con techos de calamina. En los libros de la Compañía están inventariadas en £ 2.500; pero no lo valen i es necesario hacer nuevos edificios.

VALOR DEL EQUIPO.—Estimo que el valor de todo el equipo de la Compañía Poderosa, incluyendo maquinarias, provisiones, animales, carretas i edificios, es de £ 4.000.

ADMINISTRACION I TRABAJO DE LA MINA.—Durante el mes pasado puede decirse que todos los trabajos de la mina han estado de pára. Se ha motivado por varias razones, de tiempo en tiempo, como ser las fiestas de Carnaval, falta de materiales para enmaderamiento, falta de brazos, etc. etc. Las bombas han estado corriendo de un modo irregular; de las cuatro, una de ellas se descomponia cada veinticuatro horas.

Debido a las filtraciones i falta de enmaderamiento, la mina se está hun-

diendo por todas partes, pero en especial por el sur-este. Gran parte de los socavones i frontones están ya casi inaccesibles. Tanto el pique de la San Carlos como el de la Rosario, se han hundido, imposibilitando el acceso al segundo fronton. Todo esto se hubiera podido evitar si los trabajos hubieran sido vijilados con regularidad i se hubiera afirmado el enmaderamiento.

La verdad del asunto es que no hai ni sistema, método u órden en el modo de llevar a cabo las operaciones de la mina. Se lleva ese alegre sistema de dejarlo todo para *mañana*, lo cual es estremadamente caro i seguro de traer un desastre.

CONDICIONES DE LA MINA PARA LABORES CON ESCALONES.—Aunque se han empuentado cerca de 100.000 toneladas de mineral en la mina Poderosa, el trabajo ha sido llevado a cabo de un modo primitivo, i queda mucho aun que hacer para que la mina quede en condiciones de hacer labores por escalones, i para extraer e izar minerales de un modo espedito i económico.

Ademas, como ya ha sido espuesto, la mina ha estado i está hundiéndose malamente, i la operacion de limpieza i renovacion de enmaderamiento demorará varios meses. Muchas de las labores tendrán que ser ensanchadas i niveladas. Habrá que hacer trochas para carros conductores de metal, etc., etc.

Recomendaria que se lleven a cabo las siguientes mejoras *sin mas demora ántes de que se remesen minerales*.

DESAGÜE.—1.^a Desaguar la mina. Esto debe hacerse prolongando el fronton núm. 3 norte, i desaguar la parte superior de la mina por los siguientes medios: instalar una bomba «Riedler» o alguna parecida, en el 6.^o fronton, i subir el agua hasta el desagüe del 3.^o.

ENMADERAMIENTO.—2.^a Renovar el enmaderamiento en las labores horizontales i piques ausiliares donde sea necesario.

PLANTEL DE EXTRACCION.—3.^a Renovar el enmaderamiento del pique e instalar un plantel de elevacion con capacidad de 200 toneladas en 24 horas (o mas si se desea).

4.^a Ereccion de un nuevo marco.

5.^a Arreglo de los trabajos superficiales, como ser carros, plantel de acendraderas, etc., de manera que el metal viaje por gravitacion desde el marco hasta la acendradera i de allí hasta los andariveles.

5 A. Instalar poleas o *mesas para elejir el metal*.

6.^a Instalacion de un servicio de teléfonos dentro i fuera de la mina.

7.^a Alumbrado *eléctrico* en la superficie i en los descansos de la mina.

8.^a Instalacion de un plantel de taladros de *aire comprimido*.

Bomba en el sexto fronton, manejada por aire comprimido.

9.^a Erijir *estanques de decantacion* para tratar el agua para el uso de los calderos por *medio de álcali*.

10. *Hacer un pozo* para proveer las necesidades de los empleados i trabajadores con agua suficiente. Se podria utilizar con este fin, la bomba «Tangye» duplex que hai en el sexto fronton.

Las otras [bombas que actualmente se usan en la mina deben colocarse en la mina Rosario a medida que progrese allí la exploracion.

11. Construir escritorios i casas apropiadas para empleados.

12. Construccion de campamentos, iglesia, colejo, etc., en caso de que se decida seguir con trabajadores del pais; si nó, que se hagan entónces campamentos para los chinos.

Todas estas mejoras son esencialmente necesarias, para seguir con el trabajo de la mina en una escala tal, de modo que su esploracion dé buenos beneficios.

DISPOSICION DE LOS MINERALES.—Actualmente se ensaca el metal i se embarca para la fundicion en Inglaterra. Estos minerales son de lei de 20 a 25% con ocho a diez onzas de plata. La fundicion mas cercana a la mina es la de Calama, a 150 millas por ferrocarril.

No he podido saber si se han hecho averiguaciones respecto al beneficio de metales de la Poderosa en dicho establecimiento.

La «American Smelting and Refining C.^o» tambien tiene una ajencia en Antofagasta para la compra de minerales.

Seria de desear una comparacion de los resultados que se obtendrian embarcando los metales a Inglaterra, fundiéndolos en Calama o vendiéndolos a la «American Smelting and Refining C.^o» en Antofagasta.

FUNDICION.—Es mui probable de que con el futuro desarrollo de la mina Poderosa, se pueda garantizar la ereccion de hornos de fundicion, no solo para sus metales propios sino tambien como para beneficiar metales de otras minas de la rejion.

Los lugares apropiados para este objeto, que se sujieren por sí mismos, serian Antofagasta, Calama o algun lugar del rio Loa que esté cerca del ferrocarril. Puede que haya en la vecindad otros lugares apropiados, i que puedan proveer suficiente agua, i miéntras viaje tendré esto presente.

PORVENIR I PRODUCCION DE LA MINA PODEROSA.—Creo que a medida que se aumente la labor se encontrará una línea continua de depósitos a los costados de la veta i a los lados sur-este i nor-oeste de las propiedades de la Poderosa.

Es difícil profetizar con respecto a la profundidad de estos yacimientos; pero teniendo en consideracion la naturaleza de la veta, el orijen de situacion profunda de la formacion, etc., es razonable suponer que igualarán en profundidad a las otras minas chilenas de cobre, de igual formacion jeológica, las que han sido trabajadas de dos a tres mil piés. Si así sucede, la estension de la Poderosa será sin duda, grandiosa.

ESCALA DE PRODUCCION.—Siempre en la suposicion de que se consiga la labor adecuada, i de que la mina i el equipo sea puesto en condicion de buena produccion, como anteriormente espuse, se podria estraer por el pique actual, por lo ménos, unas 150 toneladas de minerales al dia. Estendiendo los frontones números 4, 5 i 6 hácia el nor-oeste, comunicándolas con un pique núm. 2 de la Poderosa, se podria aumentar considerablemente esta produccion.

Desarrollando las labores hácia el sur-este tanto en la mina Rosario como en la San Carlos, se podria estraer por lo ménos 50 toneladas al dia.

TIEMPO REQUERIDO.—Para poner la Poderosa en condiciones de producir

de 100 a 150 toneladas al día se requiere un año. También se seguiría con la exploración de la San Carlos i Rosario, i durante ese año se les pondría en condición de hacer labores en escalones de pequeña escala.

FUTURO DESARROLLO.—El futuro trabajo de desarrollo con que se debe seguir tan pronto que la mina quede libre de los resultados de hundimientos, deben consistir en:

- 1.º Seguir con el pique i abrir un sétimo i octavo fronton.
- 2.º Estender los frontones número 4, 5 i 6 hácia el nor-oeste.
- 3.º Hacer un *pique Poderosa núm. 2* a 2.000 o 1.500 piés hácia el nor-oeste del pique actual, que se comunique con los frontones 5 i 6 norte.
- 4.º Conectar el fronton número 1 sur con la mina San Carlos.
- 5.º *Hacer el pique San Carlos* i frontones núm. 2 i 3 San Carlos hácia el sur-este.
- 6.º Seguir los frontones núm. 4, 5 i 6 de la Poderosa al sur-este.
- 7.º Continuar con las *labores de la mina Rosario*.

NUEVOS CUERPOS METÁLICOS.—Hai indicaciones de que existan grandes macizos metálicos, cerca del pique de la Poderosa en el sétimo fronton; i en la vecindad de la San Carlos, entre el tercero i cuarto fronton.

De que la Poderosa es una propiedad minera mui valiosa no cabe la menor duda, i a pesar de las muchas condiciones adversas que tienden a hacer difícil su operación económica, como ser el clima, altura, falta de brazos, fletes subidos, etc., se puede, con una administración cuidadosa i de experiencia, conseguir que dé pingües utilidades, i por su desarrollo puede *llegar a ser una de las grandes minas de cobre en el mundo*.

ROBERT HAWXHURST, JR.

Mina Poderosa, Collahuasi, Marzo de 1907.



Observaciones al informe presentado sobre la Mina Poderosa de Collahuasi por el señor R. Hawxhurst

El Nacional de Iquique de 11 de agosto último ha publicado la traducción del extenso informe dado por el ingeniero yankee Mr. Robert Hawxhurst, Jr., sobre la mina Poderosa de Collahuasi, con motivo de la proyectada negociación de venta de las minas de la Compañía Poderosa de Collahuasi a capitalistas ingleses.

El informe en cuestión ha sido dado por un profesional que goza de merecida reputación i se refiere a una de las minas que mas ha llamado la atención en los últimos años, dentro i fuera del país, como que puede llegar a ser por su desarrollo—en concepto del distinguido informante—«una de las grandes minas de cobre en el mundo».

Estas circunstancias i la mui especial de haber sido yo el administrador de la Mina Poderosa, desde octubre de 1903 hasta fines del año pasado, tiempo durante el cual la mina llegó al estado en que la encontró Mr. Hawxhurst, me obligan a ocuparme de dicho informe, que ha llegado a mi conocimiento no hace mucho, al regresar de una escursion minera a la provincia de Atacama.

En manera alguna es mi ánimo abrir discusion sobre el informe, punto por punto, que es altamente favorable para el negocio, en cuanto se refiere a la riqueza extraordinaria de la mina, no obstante ser el ingeniero informante un delegado o representante de los capitalistas interesados en la compra. Deseo tan solo dar esplicaciones sobre aquellos trabajos que han merecido críticas de parte de Mr. Hawxhurst i, a la vez, precisar el alcance de algunas palabras de la traduccion del informe que, en mi concepto, se prestan a estraviar el criterio del público.

A lo primero me mueve un interes personalísimo, ya que las observaciones van contra el que dirijió el laboreo de la mina hasta llevarla a su estado actual, i ese soi yo; i a lo segundo, el interes del público que, no obstante las conclusiones por demas favorables del informe, pudiera formarse un concepto errado del negocio, a causa de la traduccion, que se puede calificar de deficiente, o mejor dicho, de errada.

I

El primer cargo que salta a la vista en el informe, se refiere a la enmaderacion de la mina, tanto en algunas secciones del pique, como en las galerías, cortes, etc. «Parece, dice Mr. Hawxhurst, que el material hubiera venido de un monton de basuras i aparentemente hubiera sido puesto en su lugar por laboreros *indios* (bolivianos)».

El cargo abarca, como se ve, tanto el material empleado como la mano de obra. Ambas observaciones son mas bien graves por la forma en que están hechas que por su fondo mismo, pues quien quiera que lea el informe con detenimiento encontrará en el informe mismo las esplicaciones para desvirtuarlo en esta parte.

La mina Poderosa está a 154.00 piés de altura; el acarreo se ha hecho en carretas que emplean una semana por viaje de ida i vuelta a la estacion mas cercana del ferrocarril, que es la de Carcote, i esto basta para esplicarse por qué no se ha empleado un material pesado, por ejemplo, vigas de 10" o 12" por 10" o 12", a semejanza de las que emplean las minas de grandes empresas en Europa i Estados Unidos.

El enmaderador de la Poderosa, como los de todas las minas de la rejion i como el 95% de los operarios de las diversas categorías, no es extranjero. Ocorre en Collahuasi lo mismo que en las mas grandes compañías mineras de Bolivia que ocupan al minero indijena, que es el mas barato i el mas resistente al clima de aquellas alturas, i muchas veces, el único disponible.

No hai duda que el trabajo ha corrido parejas con el material, porque ámbos han tenido el carácter de provisorios i de forzada economía, cosas que

las dificultades del transporte de un material pesado han impuesto. También debe tenerse presente que en la mina Poderosa no ha habido explotación propiamente dicha, que es la que exige las medidas de seguridad de una cuidada i sólida enmaderación.

El trabajo de la Poderosa, puede decirse sin exageración, ha sido única i exclusivamente de preparación; el mineral explotado—ya sea el transportado por carretas para remitirse a Europa o el que actualmente existe en cancha— es el que han ido atropellando los laboreos (a labor cerrada).

No habiendo una explotación regular, ordenada i constante, que habría sido imposible acarrear i que tampoco era económico i prudente depositar en las canchas de la superficie, estaba trazado el camino para una Compañía como la Poderosa, organizada con un capital de £ 240.000, de las cuales solo 40.000 constituyeron el fondo de explotación. Lo juicioso i prudente era reducirse a las obras mas indispensables, en relación con el capital disponible, procurándose, a la vez, estender las labores o trabajos de exploración. I eso se ha hecho.

Observa Mr. Hawxhurst que algunas labores de la mina han sido hechas por contratos sin la vigilancia necesaria, i por esta causa, con frecuencia, el minero o laborero ha perdido la veta.

El cargo carece de importancia, pues el mismo informante se encarga de darnos datos i cifras sobre la existencia de minerales en la mina, que hacen inconcebible la desaparición o pérdida de la veta.

Si hubiera ocurrido realmente lo que dice Mr. Hawxhurst, habría sido muy diversa la ubicación que su informe arroja, block por block, sobre la existencia de minerales a la vista, dentro de la mina.

Los que han seguido de cerca las informaciones relativas a los trabajos de preparación de la mina Poderosa, habrán oído hablar mas de una vez, sin duda, de «saltos o bifurcaciones de la veta», fenómeno geológico que ha ocurrido i que, por su puesto, no puede tener relación alguna con los laboreos a contrata ni con su mayor o menor vigilancia.

El II volumen de la Estadística Minera, que acaba de publicar la Sociedad Nacional de Minería (pájs. 259 i siguientes), registra un interesante estudio sobre el Mineral de Collahuasi i que describe gráficamente el fenómeno geológico a que acabo de referirme, i no conozco otro.

Es sensible que el informe, en esta parte, no haya sido mas explícito, porque el hecho bien definido—como es fácil suponerlo—tenía un doble interés: para los accionistas de la actual Compañía i para los capitalistas a quienes informaba Mr. Hawxhurst.

Tampoco es efectivo que los trabajos de la mina Poderosa se hayan hecho sin sujeción a un sistema o plan determinado, dejándolo todo para mañana. El prospecto que sirvió de base para organizar la actual Compañía Poderosa de Collahuasi lo trazó en sus líneas mas generales; las memorias semestrales presentadas a las juntas generales de socios dan testimonio de la manera cómo se

le ha desarrollado, i mas que esto, la existencia de minerales acusa que hubo un objetivo en esos trabajos i que éste se alcanzó holgadamente.

Hago caso omiso de otras observaciones de detalle que no importan algo fundamental i de las cuales no se verian libres ni las mas famosas minas de Europa i Estados Unidos, que, por cierto, no han estado como la Poderosa, estrechadas por las circunstancias locales mencionadas, por los recursos limitados, por la carencia casi absoluta de un personal idóneo, i, sobre todo, por tratarse de trabajos—vuelvo a repetirlo—de una mina en reconocimiento i no en explotacion normal i definitiva.

II

Pero lo que estimo de mas gravedad en la cuestion que me ocupa no son en manera alguna las críticas que dejo apuntadas, perfectamente subsanables en la práctica, máxime cuando el mismo Mr. Hawxhurst ha sido contratado por el Directorio de la Compañía para tomar a su cargo la administracion de la mina Poderosa.

Lo verdaderamente grave del informe es todo lo que se refiere a las denominaciones de las labores en las minas, que tienen la misma acepcion en inglés como en castellano; pero que la traduccion publicada en *El Nacional* de Iquique confunde de tal manera, que se presta, como lo he dicho, para ser calificada de deficiente o de intencionada.

El «pique maestro» se llama en inglés *shalft*; «el pique ausiliar», *winze*; la «galería o fronton», *level*, i la «cortada», *crosscut*. Pues bien, el traductor ha terjiversado completamente los términos, i así llama fronton al pique ausiliar; chiflon, a la galería o fronton, etc. etc.

Como la mina Poderosa no tiene ningun trabajo de chiflon, que es una labor a patilla, resulta de la traduccion del informe una confusion o falta de claridad, que impide apreciarlo tal como es, i de este modo en el ánimo de los lectores solo resaltan con firmeza o prevision las críticas que, dicho sea de paso, han sido fielmente traducidas.

En otra parte, al hablar de la existencia de minerales, el informe orijinal emplea la voz «block-out», que quiere decir *empuentado o colgado*, es decir, existencia de minerales que está a la vista dentro de la mina, o se ha reconocido por sus cuatro costados. La traduccion, sin embargo, emplea la palabra *esplotados o esportados*, que es precisamente todo lo contrario.

I no se trata de una cuestion de palabras. La cubicacion o existencia de minerales que Mr. Hawxhurst atribuye a la mina Poderosa, despues de prolijo estudio, alcanza a 141.604 toneladas de minerales de lei de 22%, término medio, de las cuales hai 101.604 de una lei de 23,66% i 40.000 con una lei de 20%, con mas una lei de 8 a 12 onzas de plata.

Esa cifra la componen los minerales que están colgados o empuentados dentro de la mina i los que están depositados *en canchas* listos para ser trasportados. Estos últimos minerales representan, segun Mr. Hawxhurst, 8.500 tone-

ladas. Pues bien, el traductor emplea en la version dada por *El Nacional de Iquique*, al referirse a ellos, la palabra *esportados*.

Los minerales que han salido para la esportacion, o sea para la venta en Europa, representan únicamente 824 toneladas de una lei media de 40%. De modo que si se dice que 141.604 toneladas han sido *esportadas*, se disminuye el valor actual de la mina en una cantidad que sube de 140.000 toneladas.

Hechas las observaciones que preceden, que cualquiera puede apreciar en su justo valor con el informe orijinal i la version en castellano a la vista, debo repetir:

1.º Que los trabajos efectuados en la mina Poderosa, desde enero de 1905 hasta fines de 1906, no han sido los de una *esplotacion normal*, sino mas bien de *reconocimiento*, a fin de poner de manifiesto la gran riqueza de la mina, dando así tiempo al ferrocarril en construccion para que llegase hasta ella.

Este factor se consideró indispensable desde el primer momento i a él se subordinó el plan de trabajos preparatorios, consultando la facilidad, la seguridad i economía de las operaciones;

2.º Que la existencia de minerales de la mina Poderosa alcanza a 141.604 toneladas, lo que significaba para la mina, a la fecha del informe, un valor a la vista de mas o ménos *de dos millones de libras de utilidad*.

Esta es la mejor justificacion del acierto con que los trabajos preliminares se llevaron a cabo; i

3.º Que las observaciones o críticas hechas por Mr. Hawxhurst no afectan a la bondad o valor de la mina, sino a la forma de los trabajos, subsanables en un tiempo relativamente insignificante, ántes de acometer el arranque definitivo de los minerales.

Suponiendo que el ferrocarril a Collahuasi, que está por entregarse al tráfico, empezara el acarreo de los minerales en cuestion al mismo tiempo que se acometieran las reformas o enmiendas en el interior de la mina señaladas por Mr. Hawxhurst, la mina Poderosa quedaria al estilo de las que el distinguido ingeniero está acostumbrado a dirigir i esplotar, ántes que hubiese terminado el acarreo de los minerales en cancha.

Todo esto siempre que la capacidad de transporte del ferrocarril esté en relacion con las exigencias de la esplotacion.

Acaso no esté demas hacer algunos cálculos para mostrar cuál es la riqueza de los minerales que forman la mina Poderosa.

Existencia en minerales a la vista i en cancha en marzo del presente año 1907: 140.000 toneladas, mas o ménos.

Lei término medio:	100.000 toneladas con	23,6 %	cobre
»	»	»	40.000
»	»	»	20

Las mismas 140.000 toneladas con 10 onzas de plata cada una.

PRECIO SEGUN LA ÚLTIMA COTIZACION

Plata: 28,1/8 la onza.

Cobre: la barra Standard..... £ 61.15.0 tonelada

El metal que se funde en Europa tiene un sobre-precio de 4,15.0 »

lo que da para el Best Selected..... £ 66.10.0 tonelada

100.000 toneladas de 23,6% son en cobre fino: 23,600 toneladas
40.000 » » 20 » » » » 8.000 »

Suma..... 31,600 toneladas

31,600 toneladas cobre fino a £ 66,10.0 son... £ 2.100.400.00,0

1.400.000 onzas plata a 28,1/8% son..... 164.062.10,0

con lo que se obtiene el valor de metales..... £ 2.264.462.10,0

Dos millones doscientas sesenta i cuatro mil cuatrocientas sesenta i dos libras esterlinas i diez chelines.

De la anterior suma habria que deducir los siguientes gastos:

	Por tonelada
<i>Explotacion:</i> Arranque, enmaderacion, estraccion, pallaques; chancado gastos de administracion i jenerales i márgen para reconocimiento, hasta que el mineral esté cargado en el carro del ferrocarril en la misma cancha de la mina, hasta donde está terminado el ramal hace ya tres meses.....	£ 2.10,0
<i>Flete de Ferrocarril:</i> Desde la cancha, hasta el puerto de Mejillones, mui cerca de 580 kilómetros a 5 cts. de 15d. la tonelada por 1 kilómetro.....	1.16,3
<i>Flete marítimo:</i> Por vapor hasta cualquier puerto de Europa.....	2.00,0
<i>Gastos varios:</i> Embarque i desembarque, seguro, comisiones, etc...	0. 8,9
<i>Fundicion:</i> El máximo costo por tonelada 20%	2.15,0
Costo total de produccion la tonelada.....	£ 9.10,0

140.000 toneladas con costo de £ 9.10,0 son..... £ 1.330.000.00,0
que deducidos del producto bruto obtenido son..... 2.264.462.10,0

Dejan una utilidad líquida de..... £ 934.462.10,0

Son: novecientas treinta i cuatro mil cuatrocientas sesenta i dos libras esterlinas diez chelines de utilidad.

Si sabemos que la explotacion total de las 140.000 toneladas de existencia,

puede hacerse con facilidad en cinco años, para conocer el actual valor mínimo de la mina, habria que deducir de la anterior suma el interes del capital invertido durante cinco años, el cual se iria amortizando a razon de 20% anual i considerando que el interes fuese de diez por ciento al año, tendríamos el cálculo siguiente:

Amortizacion		Intereses			Suma por dividendo	
1. ^{er} año	20 %	10 %	sobre el	total del capital	10 %	son 30 %
2. ^o año	20 »	10 »	» »	80 » »	8 »	» 28 »
3. ^{er} año	20 »	10 »	» »	60 » »	6 »	» 26 »
4. ^o año	20 »	10 »	» »	40 » »	4 »	» 24 »
5. ^o año	20 »	10 »	» »	20 » »	2 »	» 22 »
<hr/>					<hr/>	
100 %		mas			30 %	130 %

Hemos visto que la utilidad líquida que se obtendria al fin de los cinco años es de £ 934.462.10,0 cuya suma representa el 130% del valor neto inmediato actual de las existencias; el 100% o sea el precio, deducido intereses será, pues, de £ 718.817.6,2 que a su vez divididos por 48.000, número total de las acciones, dan para cada una de éstas, un precio mínimo de £ 14.17,10, suma que se amortizaria en cinco años ganando un interes de 10% anual.

Como expectativas favorables, quedan ademas, los remates de las labores en beneficio i las que en profundidad se continúen en buen metal; el posible éxito en los nuevos reconocimientos, que tanto en la mina Poderosa como en las 36 pertenencias restantes de propiedad de la misma Compañía, se inicien, las existencias de minerales, ya reconocidas en algunas de las citadas pertenencias i una probable alza en el actual precio de cotizacion del cobre.

Solo, la improbable baja, en la cotizacion de este artículo, vendria en perjuicio i reduciria en algo, los cálculos que he anotado.

Santiago, noviembre de 1907.

CRISTIAN CREMPIEN,
Ex-Administrador de la Mina Poderosa de Collahuasi.

Lejislacion

LEI RELATIVA AL APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS COMO FUERZA MOTRIZ

Lei núm. 2,068.—ARTÍCULO PRIMERO. El dueño de un predio puede emplear, como fuerza motriz, las aguas que corren por él, sea por cauces naturales o artificiales, sin perturbar el goce del dueño de las aguas.

Igual derecho podrán ejercitar los dueños de predios que deslindan con cauces naturales o artificiales.

ART. 2.^o Cuando se ejercite el derecho que acuerda el artículo 1.^o, construyendo un cauce de desvío, el declive o desnivel de éste solo se reducirá en lo estrictamente necesario para que el agua se utilizara como fuerza motriz.

El nuevo cauce no podrá sacarse, en ningun caso, a ménos de doscientos

metros de la distancia de la boca-toma del cauce principal, i no podrá tener su oríjen en los predios superiores ni prolongarse a los inferiores, sino con el consentimiento de los dueños de estos predios.

En ningun caso el desnivel del nuevo cauce podrá ser inferior al de uno por mil.

ART. 3.º El propietario que construya un cauce de desvío, deberá hacer en él i en la parte del antiguo, comprendido entre sus extremos, las limpias i demas trabajos necesarios para mantenerlos en buen estado.

Deberá, asimismo, evitar que haya filtraciones o derrames i se abstendrá de represar las aguas.

Deberá construir tambien i mantener corriente en el arranque del cauce de desvío, una compuerta para que las aguas puedan variar de cauce cuando no se usen i siempre que se deteriore cualquiera de los cauces.

El dueño del predio siguiente perderá, en la parte del antiguo cauce, comprendido entre los extremos del cauce de desvío, los derechos que le confieren los artículos 863 i 872 del Código Civil.

ART. 4.º Podrán tambien instalarse motores sobre el cauce principal, manteniendo sin alteracion sus niveles i en tal caso el dueño del predio sirviente hará la limpia de dicho cauce en toda su estension que, segun las circunstancias, determine el juez, oyendo, si fuere necesario, informe de peritos.

El dueño de las aguas podrá en todo caso hacer las limpias de cuenta del dueño del motor, en la parte afectada por éste, dándole previamente el correspondiente aviso por escrito.

El dueño del predio sirviente que aprovechar de las aguas como fuerza motriz, devolverá al dueño de ellas, a justa tasacion, el valor de los puentes i demas obras que éste hubiere ejecutado con arreglo a lo dispuesto en los artículos 863 i 872 del Código Civil, en la parte afectada inmediatamente por la instalacion.

ART. 5.º El uso que permite esta lei de las aguas que corren por un cauce artificial, solo podrá hacerse mediante el pago de una indemnizacion al dueño o dueños de las aguas.

La indemnizacion consistirá en una renta anual por cada caballo de fuerza efectivo, que no podrá bajar de 4 pesos ni exceder de 8.

El número de caballos de fuerza se fijará por el término medio de la fuerza efectiva que se obtenga del motor, sea que la instalacion se haga sobre el principal o en un cauce de desvío.

El valor de cada caballo de fuerza se fijará tomando en consideracion el valor de las aguas.

En ningun caso podrá ser alterado el nivel del cauce principal, ni las condiciones de seguridad en este cauce.

ART. 6.º En canales construidos con fines esclusivamente industriales, solo podrá hacerse uso del derecho que confiere el art. 1.º para establecer motores destinados a una industria distinta de aquella a que se aplica el canal i en este caso la indemnizacion, en la forma establecida en el artículo precedente, no podrá bajar de 8 pesos ni exceder de 16.



Índice del Boletín de la Sociedad Nacional de Minería

Enero a Diciembre de 1907

A

	Páginas
Abonos artificiales, por F. A. Sundt.	337
Alamos Guillermo.—Oríjen de las fuentes termales i su relacion con la accion volcánica en la formacion de los minerales.	74
Alza del cobre en el mercado	101
Alamos Guillermo e Ignacio Díaz Ossa.—El Mineral de Butte, Montana	370
Argandoña Nicanor.	170, 429
Aguas.—Lejislacion sobre aprovechamiento de las	535

B

Brown Guillermo.—La Industria Minera de Nueva Gales del Sur en el año 1906	229
Butte, Mineral de, por Ignacio Díaz Ossa i Guillermo Alamos	370

C

Cálculos metalúrgicos, por Ignacio Díaz Ossa.	412
Campo Francisco del.—Wolfram.—El metal del porvenir	225
Carbon en Chile.—Distribucion jeológica i jeográfica del, por Miguel Machado Caylloma.—La planta de trasmision hidro-eléctrica mas alta del mundo	330
Cobquecura.—Los yacimientos carboníferos de, por Julio Schneider.	269
Construccion libre de ferrocarriles, proyecto sobre.	409
Courty Jorje.—El radio en Chile.	85
Crempien Cristian.—Observaciones al Informe sobre la mina Poderosa de Collahuasi del Injeniero Mr. Robert Hawxhurst	497
	529

D

De la Bouglise Jorje.—Injeniero de minas fallecido en Paris el 15 de abril de 1907.—Biografía, por Carlos Vattier.	233
Determinacion de la lei de un cuerpo en los minerales.—La precision del resultado de la, por F. A. Sundt	267

	Páginas
Díaz Ossa Belisario	129, 228, 260, 507
Díaz Ossa Ignacio	1, 165, 185, 239, 317, 346, 370, 412, 501
Dragaje de oro en California, por J. E. Doolittle.	105
Duplaquet Julio.—Estudio de la zona carbonífera de Chile	388, 425, 438

E

Ehlers i Lanás.—Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia.	247
Electro-química, por Belisario Díaz Ossa.	228
Emigracion hácia Chile.—Requisitos indispensables para conseguirla, por Carlos Vattier	67
Ensayes de nitratos, yodo, cloratos i percloratos en el caliche i productos de la industria del salitre i yodo, por F. A. Sundt.	23-49
Ensayes de plata, oro, plomo, estaño i cobre, traducidos por el señor F. A. Sundt	275
Estadísticas Comerciales de América.—Memorandum en que se especifican las bases respecto a las cuales convendria uniformar las...	235
Estraccion Electrolítica del cobre, de sus minerales, por Belisario Díaz Ossa	511
Estudio de la zona carbonífera de Chile, por Julio Duplaquet	388, 425, 438

F

Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia, por Ehlers i Lanás.	247
Ferrocarriles.—Proyecto sobre construccion libre de	85
Ferrocarriles en las colonias i en los países nuevos.—Informe de la Comision especial nombrada en Berlin por el Instituto Colonial Internacional de Bruselas	80-355
Fletes: La minería en Atacama.	501
Fluctuaciones en el valor de la plata.	272
Formacion de la pizarra en Chile, por Julio Duplaquet.	425
Fundicion americana de cobre para el tratamiento de 300 toneladas de minerales por día	119
Fundicion pirítica, por Ignacio Díaz Ossa.	346
» » sin el auxilio de combustible carbonífero, por Ignacio Díaz Ossa	1

G

Gas pobre aplicado a toda clase de motores	128
Grandenwitz Alfredo.—Locomotoras motorés	342

H

Hawxhurst Robert.—Informe sobre la mina Poderosa de Collahuasi	510
Hidrometalurjia del cobre i los boratos naturales de Chile La, por F. A. Sundt.	406

I

Industria minera de Nueva Gales del Sur en el año de 1906, por Guillermo Brown.	229
Informe sobre la mina Poderosa de Collahuasi, por Robert Hawxhurst.	514
Inmigracion en San Pablo.—El Servicio Oficial de, por Julio Philippi	35
Inmigracion, Servicio de	48

	Pájnnaa
Investigaciones sobre el dosaje i reacciones de algunos metales, por F. A. Sundt	177
K	
Kaempffer Enrique.—El Problema del Salitre i su industria	213
L	
L. D. L.—La Produccion i el precio de los metales.	181
Lejislacion.—Lei relativa al aprovechamiento de las aguas como fuerza motriz.	539
Locomotoras-motores, por Alfredo Grandenwitz.	342
M	
Machado Miguel.—Distribucion jeológica i jeográfica del carbon en Chile	330
Métodos selectos de ensayos i análisis usados en Montana, por Ignacio Díaz Ossa	505
Memorandum en que se especifican las bases respecto a las cuales convendria uniformar las Estadísticas Comerciales de América	235
Memoria presentada por el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería a la Junta Jeneral de Socios en 29 de setiembre de 1907.	361
Mercado del cobre durante el año 1906.—Su estadística, condiciones jenerales e historia comercial	92
Metalurjia del cobre en 1906.—Progresos en la	135
» » plomo en Montana, por Ignacio Díaz Ossa	239
» moderna, por Ignacio Díaz Ossa	317
Mineral de Butte, Montana, por Ignacio Díaz Ossa i Guillermo Alamos.	370
Minerales de Butte.—Tratamiento mecánico de los, por Ignacio Díaz Ossa	165
» » » —Tratamiento metalúrgico de los, por Ignacio Díaz Ossa.	185
Minería en Atacama, Los fletes i la	497
Molino Griffin de tres rodillos, por John R. Beaver	124
O	
Obsequio mineralójico hecho a la Sociedad Nacional de Minería por la sucesion de don Ramon Cruz	498
Observaciones al Informe sobre la Mina Poderosa de Collahuasi dado por el Ingeniero Mr. Robert Hawxhurst, por Cristian Crempien	533
Orijen de las fuentes termales i su relacion con la accion volcánica en la formacion de los minerales, por Guillermo Alamos	74
P	
Pearson J. W.—Petróleo	126
Petróleo, por J. W. Pearson	126
Philippi Julio.—El servicio oficial de inmigracion en San Pablo, Brasil.	35
Pizarra en Chile.—Formacion de la, por Julio Duplaquet	425
Planta de trasmision hidro-eléctrica mas alta del mundo, La.—Las minas de plata de Caylloma	269

	Pájinan
Plata.—Fluctuaciones en el valor de la	272
Plomo en Montana.—Metalurjia del, por Ignacio Díaz Ossa	239
Precision del resultado de la determinacion de la lei de un cuerpo en los minerales, por F. A. Sundt	267
Problema del Salitre i su industria.—El, por Enrique Kaempffer	213
Produccion i precio de los metales, por L. D. L.	181
Progresos en la metalurjia del cobre en 1906.	135
Proyecto para la instalacion de un establecimiento de beneficio de minerales de cobre, con una capacidad anual de 300 toneladas de cobre fino, por F. A. Sundt	137
R	
Radio en Chile, por Jorje Courty.	497
S	
Sales potásicas del desierto, por Nicanor Argandoña	429
Salitre sintético, por Belisario Díaz Ossa	129
» i su industria.—El problema del, por Enrique Kaempffer.	213
Schneider Julio.—Los yacimientos carboníferos de Cobquecura	409
Servicio oficial de inmigracion en San Pablo, Brasil, por Julio Philippi.	35
Sundt. F. A.	23, 49, 137, 177, 267, 275, 337 406
T	
Teoría Iónica, por Belisario Díaz Ossa	260
Tratamiento mecánico de los minerales de Butte, por Ignacio Díaz Ossa	165
» metalúrgico de los minerales auríferos, por cloruracion i amalgamacion, patentado por el Supremo Gobierno de Chile, a favor de don Nicanor Argandoña	170
Tratamiento metalúrgico de los minerales de Butte, por Ignacio Díaz Ossa	185
V	
Vattier Cárlos.—Requisitos indispensables para conseguir una provechosa i progresiva emigracion hácia Chile.	67
Vattier Cárlos.—Biografía del ingeniero de minas don Jorje de la Bouglise	233
Y	
Yacimientos carboníferos de Cobquecura, por Julio Schneider.	409
Z	
Zona carbonífera de Chile.—Estudio de la, por Julio Duplaquet	388 438
W	
Wolfram.—El metal del porvenir, por Francisco del Campo	225



