

BOLETIN MINERO

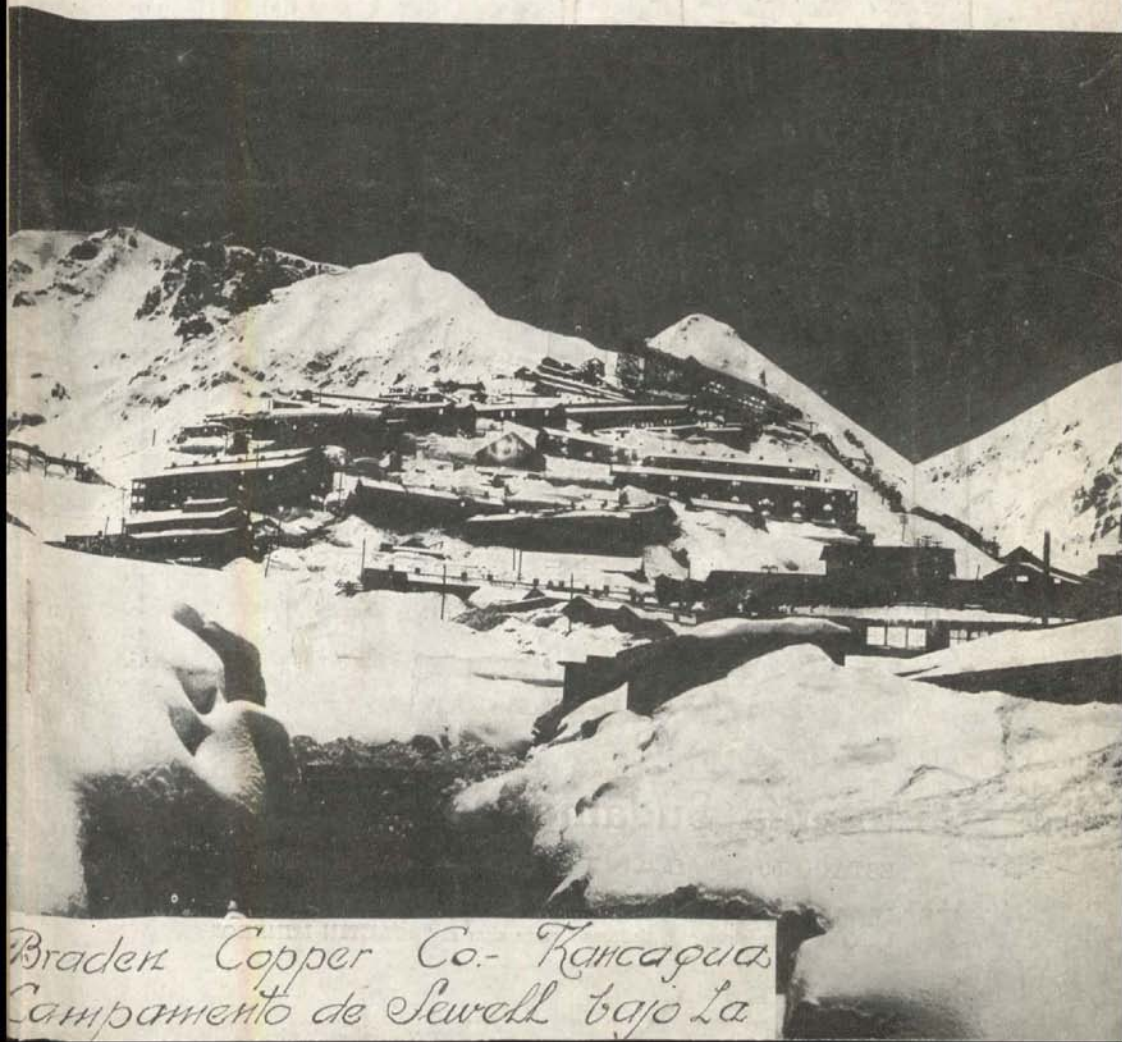


SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

Año XLIII

Santiago de Chile,
Enero de 1927

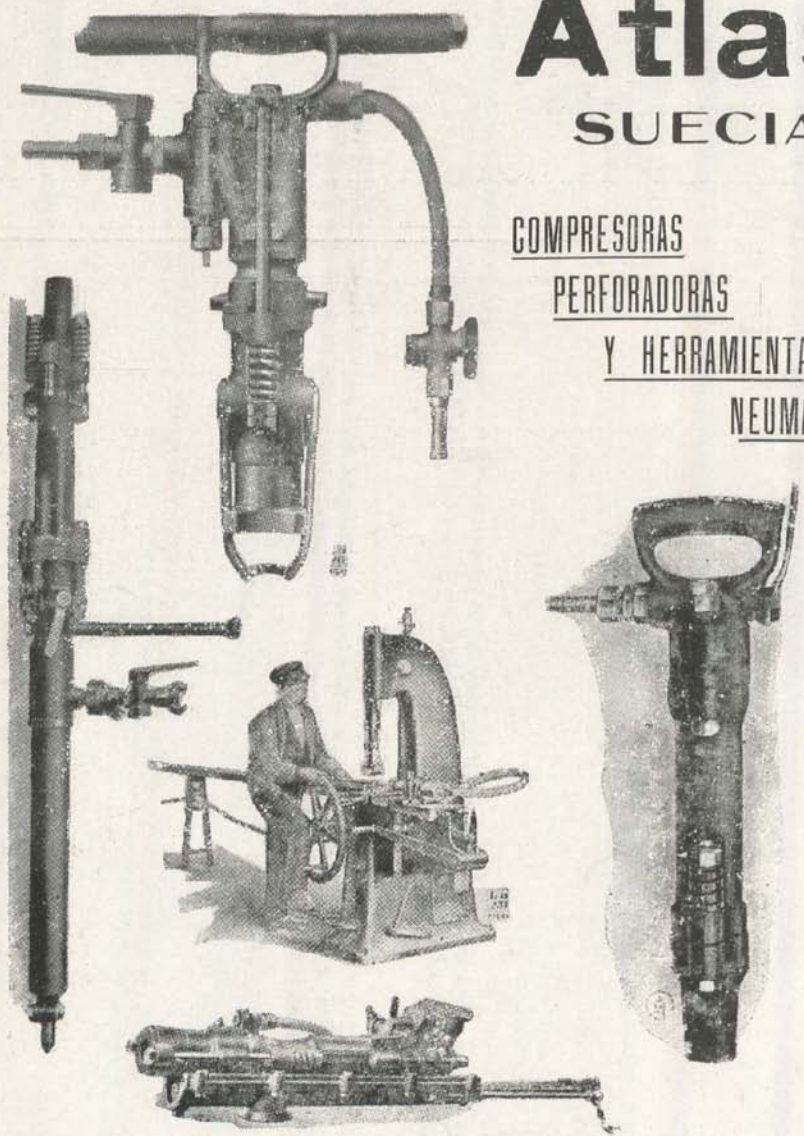
Vol. XXXIX
Núm. 333



Atlas

SUECIA

COMPRESORAS
PERFORADORAS
Y HERRAMIENTAS
NEUMATICAS



Compañía Sudamericana **SKF**

ESTADO 50 — SANTIAGO — CASILLA 207.

Al dirigirse a nuestros anunciadores sírvase citar al "BOLETIN MINERO"

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña i Lillo

SUMARIO 31 B AU

La Minería en el año 1926.....	2
El año carbonero de 1926, por Eduardo Lemaitre, Ingeniero Jefe del Cuerpo de Ingenieros de Minas.....	5
La Geología en 1926. Avances en la teoría de Yacimientos Metalíferos, por Volney Lewis.....	9
Cálculo del tonelaje en minas de cobre, por Albert A. Leach.....	16
Utilización del carbón nacional en la Fundición de minerales de Cobre, por el Ingeniero de Minas don Ignacio Díaz Ossa.....	20
Descripción Geológica del Mineral de Viscachas, por el Ingeniero de Minas, don Eduardo Ovalle R.....	23
SECCIÓN OFICIAL.—I. Legislación sobre petróleo.....	36
II. Memorándum en que se formulan por parte de la Sociedad, diversas observaciones al Proyecto de legislación petrolífera, ratificado posteriormente por el Directorio.....	39
III. Se formulan observaciones sobre el impuesto al cobre.....	42
IV. Se indica una omisión contenida en el Proyecto Financiero respecto al impuesto al fierro.....	44
SECCIÓN SALITRERA.—El Problema del Nitrógeno, por Francisco Giordani.....	45
1.—El problema del pan y el del nitrógeno.....	45
2.—Reservas naturales de nitrógeno al estado fósil.....	48
3.—El nitrato chileno y el sulfato de amonio (como sub-producto) considerados desde el punto de vista económico.....	51
4.—Fijación del ázoc de la atmósfera.....	53
Cotizaciones.....	55
Estadística de Metales.....	62
Informaciones de las Compañías Mineras.....	65

LA MINERIA EN EL AÑO 1926

Producción

Cobre.—En lo que respecta al cobre, la producción minera se puede dividir en las cifras de producción que corresponden al esfuerzo de capitales extranjeros y a la producción obtenida por capitales netamente chilenos. Con el propósito de hacer notar la enorme preponderancia de los capitales norteamericanos invertidos en la industria del cobre en nuestro país, sobre los de cualquiera otra nacionalidad, nos basta solamente comparar la producción total de 195,000 toneladas de cobre fino obtenida durante el año próximo pasado por las dos poderosas empresas norteamericanas: The Chile Exploitation C.^o, (Chuquicamata) y The Braden Copper C.^o (El Teniente), con las 3,300 toneladas de cobre fino producidas por la Société des Mines de Cuivre de Naltagua (El Monte), única compañía francesa que hasta hoy mantiene sus trabajos.

La producción de cobre fino debido al esfuerzo de capitales nacionales y que corresponde a la obtenida por las Compañías: Chagres, Gatico, Disputada de las Condes y Tocopilla, alcanzó aproximadamente a 9,900 toneladas. Existen además, varios otros productores de menor importancia, tales como: Huanillos, Co-

munidad Elguín, Poderosa, Pajonales, Pacífico, etc., que, aunque no nos ha sido posible conseguir oportunamente sus datos estadísticos, podemos sin embargo, estimar su producción global en tres mil toneladas de cobre fino.

Si comparamos ahora la producción de cobre fino obtenida por las compañías norteamericanas durante el año 1926 con la correspondiente al año 1925, se observa un pequeño aumento de 1,000 toneladas para la Chile Exploration Company, y un aumento mayor, que alcanza a 12,000 toneladas, para la Braden Copper Company.

Al comparar la producción obtenida por la Société des Mines de Cuivre de Naltagua, nos encontramos con una disminución considerable con respecto a la cifra obtenida en el año 1925. Esta disminución alcanzó a más o menos 1,300 toneladas de cobre fino, y fué ocasionada por la paralización casi completa de los trabajos durante el riguroso invierno del año pasado.

Desgraciadamente no podemos seguir haciendo comparaciones respecto a los demás productores chilenos por la falta absoluta de datos, pero tenemos la impresión de que las cifras alcanzadas por éstos, deben haber sufrido un fuerte descenso motivado en parte por las malas

condiciones económicas del país y por la crudeza del invierno que hizo paralizar, como ya lo hemos dicho, las operaciones mineras en la región central durante los meses de Junio, Julio y Agosto.

Resumiendo podemos llegar a establecer que la producción de cobre fino obtenida en el año de 1926, estaría repartida en la forma siguiente:

	Tons. de Cobre fino.
Chile Exploración C.º. (Chuquicamata)	110,500
Braden Copper C.º. (El Teniente)	82,104
Societé des Mines de Cuivre de Naltagua (El Monte)	3,280
Compañía de Minas y Fundición de Cha- gres	2,100
Compañía Minas de Gatico	1,655
Compañía Minera de Tocopilla (29,000 tons. 15% Cu.)	4,350
Compañía Minera Disputada de las Con- des (8,523 ton. de 21% Cu.)	1,789
Compañía Minera Poderosa (7,130 ton. concent. 18% Cu.)	1,283
Establecimiento Concentración Pajonales (1,230 ton. concent. de 28% Cu.)	344
Compañía Minera de Huanillos (1,200 ton. min. 13% Cu.)	156
Compañía Minera del Pacífico (760 ton. min. 14% Cu.)	106
VARIOS.—Cobre fino contenido en otros minerales exportados	3,972
Producción total de cobre fino en 1926	211,639

Plata.—Entre los productores de plata podemos mencionar en primer lugar a la Compañía de Minas y Beneficiadora de plata de Taltal, que, desde hace largos años, mantiene la mayor producción de plata en barra. Según los datos de que disponemos la producción de plata de esta Compañía se ha mantenido más o menos estacionaria durante el año de 1926, fluctuando alrededor de ocho mil kilos finos.

También podemos citar a la Sociedad Minera y Beneficiadora de plata de Condoríaco que hace esfuerzos dignos de todo encomio por desarrollar sus trabajos de explora-

ción y mantener su producción al nivel de la alcanzada en el año 1925. La producción de esta Sociedad durante el año pasado, alcanzó a dos mil kilos de plata fina con 26 kilogramos de oro; cifra que es superior a la obtenida en el año de 1925 en 11 kilos de su contenido de oro.

De otros productores no tenemos datos suficientemente autorizados para incluirlos en esta reseña, pero podemos en líneas generales, calcular que la producción total de plata para 1926 alcanzó a más o menos 18,000 kilos finos, sin contar la plata contenida en productos de cobre y plomo exportados al extranjero.

Plomo.—La única Sociedad de cierta importancia productora de concentrados de este metal, es la Fundición Nacional de Plomo que elevó su cifra de producción de 1,380 toneladas de concentrados de 51% de ley de plomo, obtenida en el año 1925, a 1,580 toneladas de concentrados de la misma ley, durante el año que acaba de terminar.

En la parte norte del país, principalmente en las provincias de Atacama y Coquimbo existen otros productores de minerales de plomo en menor escala, que logran después de someter sus minerales a un ligero escogido a mano (pallaqueo) o de concentración en maritatas, elevar la ley de sus minerales a más o menos 45%, dejándolos en esta forma, aptos para la exportación.

Carbón.—La producción de carbón correspondiente al año 1926 difiere muy poco de la obtenida en el año 1925. Se observa que una disminución de 16,000 toneladas en la producción de la Compañía Carbonífera y de Fundición Schwager, queda compensada con un aumento de más o menos de 20,000 toneladas obtenido por la Compañía Minera e

Industrial de Chile; de modo que las cifras totales de producción de dichas Compañías en los años de 1925 y 1926 son más o menos semejantes.

Las cifras de producción para el año de 1926 son las siguientes:

	Tons.
Compañía Minera e Industrial de Chile ..	807,570
Compañía Carbonífera y de Fundición Schwager	420,157

La producción correspondiente al año próximo pasado de las Compañías Carbonífera e Industrial de Lebu y Sociedad Carbonífera de Máfil comparada con la obtenida en el año 1925, muestra un pequeño aumento para la primera y una disminución para la segunda.

Los datos de producción de estas Compañías son aproximadamente los siguientes:

	Tons.
Compañía Carbonífera e Industrial de Lebu	84,000
Sociedad Carbonífera de Máfil	47,000

En resumen podemos establecer que la producción de carbón alcanzada en 1926, fué la siguiente:

	Tons.
Compañía Minera e Industrial de Chile ..	807,570
Compañía Carbonífera y de Fundición Schwager	420,157
Compañía Carbonífera e Industrial de Lebu	84,000
Sociedad Carbonífera de Máfil	47,000
Otros productores	140,000

Producción total de carbón en 1926 .. 1,498,727

Perspectivas para 1927

Cobre.—El desarrollo del nuevo programa de construcciones de la Chile Exploration Company que estará terminado en Abril del presente año, aumentará la capacidad actual

de producción a 187,000 toneladas de cobre fino anuales, aunque como es lógico, esta cifra dependerá exclusivamente de las condiciones del mercado.

Por otra parte, la entrada en producción de la Andes Copper Mining Company (Potrerillos) será otro factor de aumento considerable que habrá que considerar. Si sobre estas bases y las posibilidades de mejoramiento, que las noticias que tenemos dan derecho a esperar de otras empresas, quisiéramos formular un pronóstico de producción para 1927, éste quedaría más o menos en los siguientes términos:

	Toneladas de cobre fino
Chile Exploration C.º (Chuquicamata) ..	156,000
Braden Copper C.º (El Teniente)	85,000
Andes Copper Mining C.º (Potrerillos) Calculada según la capacidad probable para este año	40,000
Société des Mines de Cuivre de Naltagua	4,500
Sociedad de Minas y Fundición de Chagres	2,300
Otros productores	8,500
Producción probable de cobre fino para 1927	296,300

Plata.—Muy aventurado resulta hacer un cálculo de producción para el año en curso, si se toma en cuenta que, si bien es cierto que la producción de la Compañía de Minas y Beneficiadora de plata de Taltal, se mantiene firme, en cambio las expectativas de aumento por parte de la Sociedad Minera y Beneficiadora de Plata de Condoríaco son inciertas y dependen principalmente de que disponga del capital suficiente para ensanchar su programa de reconcimientos, en cuyo caso, la producción podría intensificarse para 1927, ayudada por la mejoría que se ha obtenido en el contenido de oro de sus minerales.

Otra mina antigua de plata, Viscachas, situada al sur de Vallenar, ha empezado a desarrollar algunos trabajos de exploración y dadas las características geológicas de la mina y las grandes bonanzas que produjo hasta el año de 1918, hacen más complicado pronosticar cifras de producción de plata para 1927, ya que cualquiera sorpresa pudiera afectar considerablemente el pronóstico.

Plomo.—La terminación de la planta de concentración por flotación que actualmente la Sociedad Fundición Nacional de Plomo construye en sus minas del Río Torca, al interior de Juntas, y que espera tener concluida a mediados del presente año, permitirá a esta empresa aumentar bastante su actual cifra de producción.

Si calculamos que la planta de concentración alcance a funcionar todo el segundo semestre del presente año y que sólo tenga una produc-

ción mensual de 350 toneladas de concentrados, la cifra de producción de esta Sociedad para el año de 1927 podrá llegar, sin lugar a dudas, a 3,600 toneladas de concentrados de una ley próxima a 60% de plomo. En estas condiciones estaríamos en situación de anotar para 1927 un posible aumento de 2,000 toneladas de concentrados de plomo sobre la producción alcanzada en el año 1926.

Carbón.—Para el carbón en general las expectativas son buenas y todo hace suponer que la producción de 1927 deberá ser seguramente superior a la de 1926, salvo acontecimientos que pudieran ocurrir en el curso del año.

Oro.—En cuanto al oro no disponemos de informaciones que nos permitan predecir un aumento de la producción, pero sí, por lo menos esperar que la producción del año 1926 se mantenga.



EL AÑO CARBONERO DE 1926

por

EDUARDO LEMAITRE

Ingeniero Jefe del Cuerpo de Ingenieros de Minas

En 1925, la producción total bruta y la producción total neta de carbón nacional habían alcanzado respectivamente a 1.509,538 y 1.331,311 toneladas; estas producciones habrían debido ser mucho mayores, pues en vista del incremento del movimiento carbonero en 1924, las dos principales Compañías Carbo-

neras Chilenas, la Compañía Minera e Industrial y la Compañía Schwager se habían preparado para extraer en conjunto por sí solas desde principios de 1925, la cantidad de 125,000 toneladas brutas, mensualmente, respondiendo a una producción anual bruta de 1.500,000 toneladas y a una producción anual neta

mínima de 1.308,500 (pudiendo alcanzar ésta a 1.364,000 con una reducción correspondiente del consumo en general y de las impurezas en algunas faenas).

La producción prevista de 125,000 toneladas se hizo efectiva durante el mes de Enero, pero mermó en los meses siguientes por efectos de las premisas de la crisis que afectó a la industria Carbonera, con su mayor intensidad en el mes de Mayo y los ulteriores. La Compañía Minera e Industrial restringió su producción y el número de días de trabajo, (en Diciembre a la mitad) siendo el total de ésta de 229 y 188 en lugar de 270 y 270 en 1924, respectivamente en sus dos grandes faenas. La Compañía Schwager regularizó su marcha sin paralización de importancia y obtuvo una producción bruta y neta superada en los años anteriores (420,115 y 362,240 toneladas).

El total de las producciones bruta y neta de ambas Compañías fué sólo de 1.227,370 y 1.070,790 toneladas respectivamente, es decir 272,630 y 237,810 toneladas menos que las provisiones para el año.

La crisis de 1925, por otra parte obligó a paralizar sus trabajos a las nuevas compañías de Centro Arauco, cuyas minas están situadas en la zona de atracción del Ferrocarril de Lebu a los Sauces.

En 1925, la importación total de combustibles había sido la siguiente:

Carbón.....	151,572 tons.
Briquetas....	5,485 »
Coke.....	47,847 »
Petróleo	845,231 »

representando un valor de ciento treinta y un millón, treinta y un mil ochocientos setenta y dos pesos.

En la memoria de 1926 del **Cuerpo de Ingenieros de Minas** se demuestra la necesidad de procurar la sustitución posible del petróleo y carbón extranjero por el carbón nacional en las Industrias del Norte especialmente la salitrera, para el resurgimiento de la Industria Carbonera y se señala los estudios hechos al efecto en 1925 por el **Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado**, la Comisión del carbón del Gobierno y la Asociación Carbonera con el fin de proponer las medidas que se juzguen prácticas para lograr ese resultado y las relacionadas con la industrialización del carbón.

Por decreto N.º 194 del 23 de Diciembre de 1925 se creó una nueva comisión compuesta de ingenieros del **Cuerpo de Ingenieros de Minas**, de un representante de la Industria Carbonera y de varios representantes de las Industrias consumidoras con el objeto de continuar la misión de la comisión anterior.

En 1926 según los datos del Boletín Estadístico la producción bruta total de carbón durante los 11 primeros meses del año ha sido 1.338,410 toneladas, correspondiendo más o menos 1.460,000 toneladas para el año entero. Pero según datos de la Revista Financiera Bursátil y Minera las producciones brutas de la Compañía Minera e Industrial (a pesar de la paralización de la mina de Buen Retiro) y de la Compañía Schwager han sido en 1926 respectivamente de 806,613 y 442,605 toneladas con un total de 1,249,218 toneladas, superior a la producción de las dos Compañías reunidas en 1925; es de presumir pues que la producción bruta total de carbón nacional en 1926 no habrá sido inferior a la del año anterior, hecho que

se podrá establecer una vez reunidos los datos estadísticos respectivos.

Es interesante hacer reparar que las producciones brutas mensuales de esas Compañías han ido en aumento desde principios del año. Como lo indica el cuadro siguiente tomado de la Revista aludida:

	1926	
	Compañía Minera e In- dustrial de Chile	Compañía Carbonífera Schwager
Enero	54,730	37,000
Febrero	61,564	37,000
Marzo	68,658	37,000
Abril	59,111	37,000
Mayo	62,578	34,856
Junio	67,562	35,649
Julio	74,812	37,472
Agosto	64,038	39,500
Septiembre	77,629	35,686
Octubre	70,341	34,623
Noviembre	75,566	37,798
Diciembre	70,024	39,021
Total	806,613	442,605
TOTAL GENERAL	1.249,218	

quedando todavía margen para una subproducción de 250,782 toneladas para cumplir con el programa de 1925, es decir, una explotación anual bruta de 1.500,000 toneladas. La Compañía Minera e Industrial había obtenido una producción bruta superior a la de 1926 sólo en 1924 y 1925, años en los cuales se extrajeron 898,659 y 807,265 toneladas respectivamente ésta con muy poca diferencia con la de 1925.

La Compañía Schwager no ha obtenido jamás una producción bruta igual a la de 1926. En 1925 la producción fué de 420,115, señal de la

regularización del trabajo en las faenas.

Parece pues que se afirmara la estabilización de la producción de estas dos grandes Compañías.

En cuanto a las utilidades y a la situación económica de estas Compañías, se debe esperar los resultados del ejercicio de 1926 para compararlo con los de los años anteriores y a este respecto es útil recordar los de los años 1924 y 1925.

La Cía. Minera e Industrial obtuvo las utilidades siguientes:

En 1924	\$ 17,178.194.01
En 1925	10,873.404,76

y repartió los dividendos indicados a continuación:

En 1924	\$ 12,906.250.00
En 1925	7.375.000.00

Ha habido, pues, un descenso en las utilidades del año 1925 comparadas con las del año 1924, descenso que procede por una parte del aumento de los gastos diversos, leyes sociales, castigos, etc., superiores en más de 2.100,000 a los del año anterior y por otra parte de la reducción de la producción en más de 90,000 toneladas.

La Compañía Schwager no ha repartido dividendos en 1924 y 1925, las utilidades correspondientes a estos años fueron de £ 34,117-3-5 £ 50,188 -10- 8. Esta compañía está electrificando sus minas, lo que origina desembolsos de consideración.

El 1.º de Enero de 1926, la Compañía Minera e Industrial cerró definitivamente su mina de Buen Retiro. En los meses siguientes redujo la explotación en las minas de Curanilahue para concentrarla en las minas de Lota.

Las minas de centro Arauco, Manto Grande, Araucana, Trihuco, etc. que están en la zona de atracción del ferrocarril de Lebu a Los Sauces paralizadas en 1925, no han reanudado sus trabajos en todo el año 1926 y las minas de Lebu redujeron a 6,500 toneladas mensuales en los primeros meses del año 1926 su producción que había alcanzado a 10,000 toneladas mensuales a fines de 1925.

Naturalmente como consecuencia de esas reducciones de producción, ha habido cierta desocupación, inconveniente que debe haber sido subsanado, pues últimamente no se han oído reclamaciones al respecto.

De lo que antecede se desprende que ha habido una crisis de consumo en 1925 y 1926 pero que las minas de carbón nacional pueden desarrollar una producción mayor, luego que se necesite.

Según datos del Boletín Estadístico de la Industria Minera, Enero a Noviembre de 1926, se puede calcular el tonelaje de combustible extranjero total internado en 1926, aproximadamente como sigue:

Carbón	181,451
Coke	37,125
Petróleo	876,363

Para reemplazar al carbón y petróleo extranjero se necesitará un tonelaje de 1.500,000 toneladas, lo que implica una superproducción bruta de más o menos 1.680,000 tons. que correspondería casi en su totalidad a las minas de carbón pesado y que se obtendría por la intensificación del trabajo en las minas en explotación, la reanudación de las faenas paralizadas y la apertura de nuevas minas. Hay pues, margen

para el desarrollo de la industria carbonera nacional.

Según la revista Jackson, el promedio del precio del carbón extranjero durante el 2.º semestre de 1926 ha sido de 46½ y 44½ chelines para los combustibles norteamericanos y australianos (no se ha importado carbones ingleses por causa de la huelga de las minas de carbón británicas), o sea \$ 93 y \$ 89 m/c. precio que permite la competencia de los carbones nacionales y con mayor razón si éstos dispusiesen de elementos de movilización (buques, instalaciones de carguío y descarga, etc.) rápidos y baratos. Esta situación es transitoria pero puede sin embargo, durar algún tiempo y hubiera sido oportuno estar en condiciones de aprovecharlas para dominar el mercado por esta parte.

Estos promedios de precios favorables deben tener por causa la dificultad de encontrar carbón extranjero o escasez de fletes por una parte y de la aplicación tardía del impuesto de \$ 15 m/c. por tonelada de carbón extranjero, obligado por decreto N.º 794 de 22 de Diciembre de 1925, y que es una de las medidas propuestas por la primera comisión del carbón para la protección de la industria carbonera. En efecto los precios del carbón norteamericano y australiano era de 40 y 40-42 chelines el 11 de Noviembre de 1925, subiendo bruscamente a 58 y 55-58 chelines el 25 del mismo mes.

En cuanto a la substitución del petróleo por combustible nacional natural, conocidas son las dificultades que existen para la realización de este propósito, a pesar de que, según datos de revistas, el precio del combustible líquido haya sido cotizado a fines de 1926 a \$ 120 por tonelada, precio que favorece el empleo

económico del carbón nacional en las grandes empresas industriales consumidoras de petróleo. A este respecto conviene tener la atención fija en lo que pasa ahora en el extranjero, relativamente a los empeños desarrollados para la fabricación de los hidrocarburos a partir del carbón. Si la berginización (procedimiento del Sr. Bergius) lograra producir los combustibles líquidos en forma verdaderamente industrial y

económica, la industrialización del carbón en Chile tendría el campo abierto y se podría esperar que los consumidores de petróleo crudo no tendrían inconveniente en emplear en lugar del extranjero, el producido por la hidrogenación del carbón nacional, circunstancia que favorecería el resurgimiento de la industria carbonera del país.

Santiago, 26 de Enero de 1927.



LA GEOLOGIA EN 1926

Avances en la teoría de yacimientos metalíferos (1)

POR

J. VOLNEY LEWIS

Notables progresos se han efectuado en la teoría de depósitos metalíferos; en la amplia aplicación de la geofísica a la exploración y en la geología de los yacimientos de platino. Se han desarrollado importantes contribuciones a la geología de yacimientos de fierro; y se ha discutido cuestiones concernientes al origen de los nitratos chilenos y también al enriquecimiento secundario en las vetas de estaño. La prospección, exploración y explotación de yacimientos metalíferos deberán ser proyectados de acuerdo con algunas nociones respecto a su naturaleza, distribución, magnitud y forma exterior. Estas nociones constituyen una teoría de los yacimientos, sea o

no reconocida como tal; y es obvio que mientras más de acuerdo esté esta teoría con los hechos, mayor éxito tendrá la empresa. Bajo la presión del incremento continuo de las dificultades y responsabilidades de la exploración, el geólogo debe perfeccionar su teoría confrontando cada hipótesis posible con hechos cuidadosamente observados y registrados.

El año 1926 se hizo notar por una activa discusión y revisión de una amplia serie de teorías relacionadas con los yacimientos metalíferos que fué estimulada por la hipótesis de Freeman referente a los sulfuros dobles de sodio y los minerales metalíferos. Mientras tanto los exámenes renovados y críticos de los distritos mineros llevaron en muchos casos a

(1). Traducido del Engineering y Mining Journal p. p. 143. Enero 22/1927.

modificar los primitivos puntos de vista. Un ejemplo sobresaliente del valor de tal trabajo lo constituye la discusión de Prescott sobre los principios subyacentes en el reemplazo calizo en la provincia mejicana. Los geólogos han acogido con interés una extensa discusión sistemática sobre los yacimientos metalíferos del creador y leader de la teoría del origen ígneo, Dr. J. H. L. Vogt. (1).

El interés continúa en la química, física y mecánica de los magmas ígneos y minerales magmáticos.

Lindgren al respecto observa que "la discusión libre es la llave del progreso". No ha habido en la discusión falta de interés, de iluminación, ni de excelente espíritu. Gran parte de ésta se debe, o a lo menos fué estimulada por los últimos puntos de vista de Spurr. Primero se destacan las contribuciones sobre magmas, diques y vetas por Lindgren² y Spurr,³ en las que aparece que las diferencias de interpretaciones no son tan grandes como primeramente se supuso. Spurr asignaría muchas clases de vetas al tipo de magmas metalíferos (vetas-diques); Lindgren incluiría sólo el grupo pegmatítico. Lindgren sostiene que los reemplazos extensos necesitan soluciones acuosas; Spurr les atribuye el trabajo de magmas más acuosos. Y así en seguida. Muchas de las diferencias son más bien cuestiones de grado que de fondo.

Spurr⁴ cita la estructura en fajas alrededor de núcleos de fragmentos de rocas incluidos como evidencia de que no son residuos de reemplazo,

sino que fragmentos que no tenían sostén, excepto el que les dió la solución mineralizadora, la que debió ser densa. Van Soelen⁵ sostiene que las inclusiones angulares generalmente representan la parte no reemplazada de una brecha quebrada, en que la masa terrosa finamente molienda ha sido reemplazada por medio de soluciones acuosas.

Los yacimientos magmáticos son resultados normales de actividad ígnea, según Niggli,⁶ e inseparables de otros fenómenos de diferenciación y de la formación de minerales en las rocas. Por esto pertenecen a una parte del problema de la petrología. De un estudio de varios cientos de yacimientos metalíferos, W. H. Emmons⁷ ha encontrado que la mayor parte de los filones están definitivamente relacionados con intrusiones batolíticas, que ellos siguen principalmente la etapa diorítica de diferenciación, y que ellos están estrechamente asociados con rocas que son más ácidas que dioritas cuarzosas. Los yacimientos más productivos están cerca de los puntos más altos y bordes superiores de las batolitas, y esto también muestra el nítido arreglo en zonas de los metales.

Mientras tanto la discusión y examen crítico de los yacimientos actuales continúa. Sólo algunos ejemplos pueden ser citados de una literatura extensa. Mitchell⁸ encontró minerales inyectados en Cananea. Wagner⁹ describe todos los

(1) Economic Geology, Vol. 21, pp. 207-233; 309-332; 469-497.

(2) W. Lindgren: Engineering and Mining Journal, Vol. 122 pp. 125-133.

(3) J. E. Spurr: Id. pp. 134-140.

(4) J. E. Spurr: Economic Geology, Vol. 21 pp. 519-537.

(5) J. C. Schagen van Soelen: Engineering and Mining Journal, Vol. 122, pp. 777-778.

(6) Versuch einer natürlich Klassifikation der im weiteren Sinne magmatischen Erzlagerstätten, by Paul Niggli, Halle, Germany, 1926.

(7) Mining & Metallurgy, Vol. 7, p. 263 (abs.).

(8) Graham John Mitchell: Engineering and Mining Journal, Vol. 121, pp. 167-168.

(9) Percy A. Wagner: Union S. Afr., Dept. Mines and Industries, Geol. Surv. Mem. 21.

grados de diferenciación local en los minerales sulfurados de cobre y níquel del distrito Rustenberg, Transvaal. Tomando en cuenta las dificultades cada día mayores de encontrar nuevos yacimientos en Méjico, Prescott¹⁰ ha publicado una excelente descripción de un gran yacimiento metamórfico en caliza, junto con una descripción de los principios que gobiernan su forma, distribución y extensión. Spurr,¹¹ interpretando los datos presentados por Prescott, sostiene que los distritos constituirían una provincia típica de magma metalífero con la siguiente historia: (1) Levantamiento en forma de domo; (2) dislocaciones anteriores a la mineralización, generalmente pequeñas; (3) inyección mineralizada; (4) dislocaciones posteriores a la mineralización. Los diques fueron inyectados antes, durante o después de la mineralización, o no lo fueron.

Un ulterior e importante estudio de los yacimientos de Sudbury ha sido realizado por Phemister¹². En vista de que las soluciones mineralizadas efectuaban una fuerte acción metamórfica, él prefiere llamarlas hidrotermales, sin perder de vista su poder intrusivo. También considera los problemas de génesis de los minerales y de petrogénesis como independientes, en contraposición con el punto de vista de Niggli. Reuning¹³ ha encontrado en la mina Natas Sud Africa, yacimientos de transición pegmatíticos, neumatolíticos e hidrotermales, incluyendo varios tipos de vetas calcito pegma-

títicas. Adams¹⁴ ha descrito las minas de grafito de Ceylon, donde el grafito ha reemplazado casi completamente los minerales silicatados originales (cristales grandes de piroxena, feldespato, biotita, apatita) y ha penetrado ligeramente las murallas. No desprende ninguna conclusión, pero la reunión de minerales, sugiere una pegmatita básica que incluye el grafito, el cual es un constituyente de muchas pegmatitas y de algunas otras rocas ígneas. Ross¹⁵ clasifica los reemplazos en Saddle Mountain y en los distritos mineros de Banner, Arizona, como "yacimientos de contacto" aun cuando algunos de ellos no están en zonas de metamorfismo de contacto ni asociados con silicatos calizos secundarios.

Hay muchas descripciones de yacimientos, con alguna discusión de su origen; pero algunas se contentan con registrar solamente hechos observados. Este es un requisito fundamental a todo trabajo geológico; pero esfuerzos constantes deberán también hacerse para organizar el conocimiento, nuevo o antiguo, en una teoría más certera para guía y avance futuro de la ciencia.

Hipótesis de Freeman

La hipótesis más fundamental del año concerniente a yacimientos metalíferos, ha venido del campo de la química. Freeman¹⁶ da razones y datos experimentales para sostener su teoría de que el sulfuro de sodio es el reactivo esencial en la solución y depositación de minerales sulfura-

(10) Basil Prescott: Engineering and Mining Journal, Vol. 122 pp. 246-253; 289-296.

(11) J. E. Spurr: Engineering and Mining Journal, Vol. 122, pp. 296-298.

(12) T. C. Phemister: 24 th Ann. Rep., Ontario Dept. Mines, Toronto, Part 8.

(13) E. Reuning: Neues Jahrb. f. Min., Geol., u. Pal. Beilage Bd. 52, Abt. A., pp. 193-264.

(14) F. D. Adams: Bull. Can. Inst. Min. and Met. N.º 168, April, 1926, pp. 496-503.

(15) Clyde P. Ross: Bull. U. S. Geological Survey, 771.

(16) Horace Freeman: Engineering and Mining Journal, Vol. 120 pp. 973-975.

dos. Forma fácilmente sulfuros dobles fusibles con todos los minerales metalíferos y se combina con la ganga de los minerales para formar un magma líquido. Estos son depositados sucesivamente bajo reacción con agua y anhídrido carbónico. Los sulfuros metálicos comunes se funden sobre 1,000 grados centígrados; los sulfuros dobles con sodio se funden bajo 700 grados.

Spurr¹⁷ sugiere que el potasio también estaría siempre presente. Esto haría aun más baja la temperatura de liquefacción, tal vez bajo 500 grados, que es aproximadamente la de la mayor parte de las depositaciones de minerales. Hace notar también que la hipótesis de Freeman coincide con el arreglo en zonas de los metales y con la primera conclusión de Spurr relativa al menor rol de los "mineralizadores", incluyendo el agua.

Spurr¹⁸ además sugiere la posible aplicación de la hipótesis de Freeman a la región de fluorita en Kentucky-Illinois, que según él es distrito típico de mineralización magmática, con la bien establecida secuencia: Calcita, fluorita (barita), sulfuros de plomo y zinc. Las soluciones mineralizadas incluyen hidrocarburos, los cuales están menos concentrados en la roca de la caja y pueden ser de origen magmático. El flúor, indudablemente magmático, está diseminado uniformemente en las rocas de la caja. El agua no puede haber actuado en la depositación. Posiblemente han ascendido soluciones alcalinas concentradas de sulfuros de bario, calcio, plomo y zinc, con fluoruros alcalinos e hidrocarburos.

Más o menos a 2,000 pies de la superficie, la oxidación ha formado agua y anhídrido carbónico y posiblemente algo de agua meteórica entraría. Las reacciones precipitaron barita y calcita, y el flúor cambió por último parte de la calcita en fluorita.

Algunos constituyentes poco considerados del magma que pueden tener una relación en las hipótesis sobre minerales fueron discutidos por Lewis¹⁹ quien sugiere que el metano—encontrado en emanaciones volcánicas y en todas las rocas ígneas—puede ser la fuente del hidrógeno magmático, agua, carbón en sus varias formas, óxido carbónico y anhídrido carbónico, carbonato y en parte otros hidrocarburos. Las oxidaciones en el magma ascendente incrementarían su temperatura y liquidez al acercarse a la superficie. Posiblemente algunos petróleos darían evidencia de su origen magmático; en parte o en total.

Localización de minerales

Las delicadas condiciones de equilibrio que gobiernan la depositación de minerales se pueden apreciar bien en el distrito de Randsburg, California. Los yacimientos están nítidamente limitados, y justamente bajo una amplia zona de fallas anteriores a la mineralización, según ha descrito Hulin²⁰. Uglov y Osborne²¹ describen la localización aparente del oro por la cobaltita en la mina Windpass en British Columbia. La mineralización es análoga a la del cobalto, pero el mineral de cuarzo

(17) J. E. Spurr: Engineering and Mining Journal, Vol. 120, pp. 975-977.

(18) J. E. Spurr: *Id.*, *id.*, Vol. 122, pp. 695-699; 731-738.

(19) J. Volney Lewis: Bull. Geol. Soc. Amer. Vol. 37, pp. 148-149 (ans.).

(20) Carlton D. Hulin: Bull. N.º 3 Calif. State Mining Bureau.

(21) W. L. Uglov and F. F. Osborne: Economic Geology, Vol. 21 pp. 285-293.

aurífero domina en vez de la calcita platosa. Ross²² ha encontrado los depósitos de cobre cerca de Salmón, Idaho, restringidos a definidas vetas paralelas con roca casi estéril de por medio. Son reemplazos en zonas de dislocación en rocas cuarcíticas, y las partes más abiertas parecen haber determinado la localización de los minerales.

Locke²³ demuestra que muchas chimeneas mineralizadas y rebosaderos son debidos a: 1) remoción de la roca por solución ascendentes; 2) derrumbe y brechificación de rocas sin sostenimiento; y 3) depositación de minerales y ganga en la masa brechosa. El proceso es comparable al encogimiento de los laboreos y al cavar del piso en las minas en que el mineral se encoge por oxidación.

Origen del cobre nativo

La química de la depositación del cobre es discutida por Wells,²⁴ con referencia especial a una larga serie de experimentos con el fin de dilucidar el origen del cobre nativo del Lago Superior. Se emplearon soluciones acuosas a 350 grados centígrados y fundiciones a 450 grados. Wells concluye que las soluciones transportadoras de cobre deben ser referidas a una fuente que fuese de un nítido carácter reductor. El blanqueo de rocas rojizas debido a cobre nativo es un fenómeno muy corriente. Experimentalmente el óxido de hierro precipita cobre de soluciones

de sulfuros, pero sólo en presencia de un exceso de ácido sulfúrico. Soluciones alcalinas no se experimentaron.

Gilbert,²⁵ trabajando en el mismo problema encontró la falta de afinidad entre el óxido férrico y los sulfuros más comunes en los yacimientos de contacto, en los que la hematita es generalmente abundante. Soluciones de minerales sulfurados reducen la hematita, y por el contrario la hematita oxida las soluciones de minerales; por esto las rocas rojizas remueven el azufre y precipitan el cobre como metal. Esta fué la hipótesis de ensayo de Steinmann (1906) respecto a los depósitos de Corocoro, Bolivia. Fué adoptada por Graton y sus asociados después de la investigación de los yacimientos del Lago Superior. Del estudio de minerales de muchas localidades en el terreno, laboratorio y literatura, Gilbert encuentra confirmado el punto de vista de Butler respecto a que el alto contenido de óxido férrico en los contactos es debido al efecto de oxidación del anhídrido carbónico de las calizas. Este efecto es impedido donde los yacimientos de contacto son ricos en azufre.

Amplia extensión de los yacimientos de platino

Las anteriores experiencias y conocimientos de los metales del grupo del platino han sido bien sumariados por Kemp,²⁶ quien enumera las manifestaciones en lavaderos provenientes de peridotitas y piroxeni-

(22) Clyde P. Rose: Bull 774 U. S. Geological Survey.

(23) Augustus Locke: Economic Geology, Vol. 21 pp. 413-453.

(24) Rogers C. Wells: Bull 778 U. S. Geological Survey.

(25) Geoffrey Gilbert: Economic Geology, Vol. 21 pp. 560-567.

(26) J. E. Kemp: Engineering and Mining Journal, Vol. 121 pp. 717-719.

tas, en minerales sulfurados de cobre y níquel, en granito desintegrado, en esquistas y pizarras, en zonas de contacto de calizas-silicatos, en tetraedrita y burnonita, en calizas metamórficas, en minerales solicosos de cobre y oro en una zona quebrada en calizas dolomíticas, en grauwača, y en el sombrero de hierro de gneises descompuestos o esquistos.

La sorprendente variedad de yacimientos de platino encontrados en la parte Este del protectorado de Africa del Sur han sido descritos por Wagner²⁷. Aquí el platino aparece en minerales magnéticos sulfurados, en vetas de cuarzo, en intrusiones de norita-peridotita del complicado Bushveld, en el Great Dike, en granitos, en conglomerados y cascajos diamantíferos, en dolerita, en kimberlita, y en depósitos eluviales y aluviales. Estos están asociados con todos los períodos de actividad ígneas desde el Arcaico. Ellos constituyen una gran banda platinífera que corta indistintamente a través de las más viejas y las más nuevas formaciones geológicas, despreciando completamente la estructura de las partes más superficiales de la corteza, y constituye un ejemplo típico de las bandas mineralizadas de Spurr. Se esperan nuevos descubrimientos de platino a lo largo del curso de la mencionada banda, la que incluye también la mayor parte de la banda de oro de Sud-Africa. El oro probablemente sigue la misma banda, y una paralela a ella en el Este. Los yacimientos de platino se extienden desde el Cabo de Buena Esperanza a través de la Rodesia Austral, pero se encuentran especialmente en el Transvaal. New-

berry²⁸ ha descrito los depósitos de platino del Transvaal con referencia especial a la geología y desarrollos en los distritos de Lidenburg y Potgietersrust.

Según Koeberlin,²⁹ sólo enriquecimiento secundario puede tener vetas de estaño de Bolivia. La casiterita se ha disuelto y redepositado en niveles más bajos. Ninguna explicación química adecuada parece satisfactoria. Al lado de vetas normales de estaño hay también vetas de plata y estaño y de plata-plomozinc, con graduaciones intermedias. En la discusión, la solubilidad de la casiterita fué promovida por Greene³⁰.

Los yacimientos de minerales de hierro de Inglaterra y Gales han sido descritos por Hallimond,³¹ quien los clasifica como: 1) minerales ferrosos; chamosita y chamosita siderita de pantanos; siderita de pantanos; calizas sideríticas; 2) minerales férricos; oolitas de chamosita férrica; oolitas limoníticas; hematitas primarias; rocas glauconíticas (de valor comercial). Todos son sedimentos marinos o de estuario. Las condiciones de precipitación y los posibles roles de bacterias y algas son discutibles. La asociación de los minerales de Vermilion con intrusiones y sus variados caracteres mineralógicos han inducido a Gruner³² en una nueva hipótesis de su origen. Las intrusiones han brechificado la formación del Sudán; soluciones calientes pobres en sílice y ricas en

(28) A. W. Newberry: *Engineering and Mining Journal*, Vol. 121, pp. 719-725; 763-768.

(29) F. R. Koeberlin; *Id.*, *id.*, Vol. 121, pp. 636-642.

(30) Gerald U. Greene; *Id.*, *id.*, Vol. 122, pp. 417-419.

(31) A. F. Hallimond: *Mem. Brit. Geological Survey, "Mineral Resources"*, Vol. 29, 1925.

(32) John W. Gruner: *Economic Geology*, Vol. 21, pp. 629-244.

(27) Percy A. Wagner: *Economic Geology*, Vol. 21, pp. 109-134, 243-270.

anhidrido carbónico han lixiviado y reemplazado el cuarzo por hematita y carbonatos, y oxidado los minerales ferrosos en la formación de la hematita. Los carbonatos fueron removidos después dejando un morillo poroso.

Los costos de ascensión a las montañas y el incremento de las dificultades de encontrar minerales acentúan la necesidad de perfeccionar y utilizar cualquier ayuda posible. Otras ciencias prestan importantes servicios, pero la geología debe siempre dirigir los esfuerzos e interpretar los resultados. Por esto, la geología es cada vez más esencial en todas las importantes exploraciones mineras, y de los progresos en sus principios fundamentales depende la promesa del futuro. Los ingenieros de minas y geólogos están a la expectativa del amplio campo de las aplicaciones físicas que recientemente se han desarrollado y adaptado a las necesidades de la exploración geológica. Estos han sido descritos repetidas veces en la literatura, y muchos resultados sorprendentes se han atribuido a su asistencia.³³

Minerales ocultos han sido descubiertos y ensayados gracias al sondeaje; estructura a profundidad se han encontrado y verificado. El geólogo no puede ver nada que esté lejos dentro de la tierra, pero está empezando a sentir, como si así fuera, con una creciente sensibilidad de tacto. La utilidad de estos instrumentos ya está asegurada y se esperan grandes adelantos. Combina-

ciones de dos métodos a menudo hacen más claros los resultados y ayudan la interpretación.

El aeroplano y la fotografía aérea están encontrando también un amplio campo en reconocimiento y prospección. Leves diferencias en la visibilidad o de matices en el color son mucho más fáciles de distinguir desde el aire que en la superficie. Tales diferencias en rocas, terrenos y vegetación a menudo trazan claramente las estructuras en el desierto y en la selva. Walker³⁴ delinea el gran programa de prospección aérea para buscar cobre en Rhodesia del Norte—130,000 millas cuadradas que deberán ser cubiertas en 160 días.

Los resultados de las investigaciones largamente continuadas sobre los afloramientos lixiviados como una guía para minerales de cobre, por Augusto Locke³⁵ y asociados, aparecen editados en un libro. Es un paso adelante. Es también un testimonio palpable de la intensa búsqueda bajo el estímulo de la necesidad, de métodos científicos más exactos—geoquímicos, geofísicos, geológicos. La guía de los afloramientos lixiviados ha obtenido un sorprendente éxito.

En sus primeras etapas, un nuevo método o instrumento no es siempre aplicado diestramente, y los resultados pueden ser afectados de una interpretación falsa. La precaución es necesaria en la interpretación de los caracteres microscópicos de los minerales como lo muestra Wendke³⁶ en sus experimentos, en los

(33) C. A. Heiland: *Engineering and Mining Journal*, Vol. 121, pp. 47-58; Vol. 122 pp. 59-61. E. De Golyer: *Economic Geology*, Vol. 21 pp. 294-298. Geo Tichel: *Mining Congress Journal*, Vol. 12 pp. 731-736. Hans Lundeberg: *Id. id.* Vol. 12 pp. 737-738; *Bull. 327 Geological Survey, Sweden*. R. Ambronn: *Methoden der angewandten Geophysik*. Dresden and Leipzig.

(34) G. L. Walker: *Engineering and Mining Journal*, Vol. 122, pp. 576-578.

(35) Augustus Locke: "Leached Outcrops as Guides to Copper Ores" Baltimore, 1926.

(36) A. Wendke: *Economic Geology*, Vol. 21, pp. 166-171.

que se obtuvieron notables efectos de difusión calentando muestras pulidas: 1) Mezcla muy finamente una bornita-calcopirita. 2) Desmezcla — calcopirita formada en bornita; magnetita e ilmenita separadas. 3) Transformación — piritita en bornita o calcocita transformada en calcopirita. Los minerales tal vez contienen a me-

nudo inclusiones difusas de tamaños coloidales.

Las universidades y escuelas técnicas harían bien en fomentar la inclinación y provisión, para la cuidadosa enseñanza de los futuros geólogos e ingenieros de minas, en los principios fundamentales de la química, física y matemáticas.

CALCULOS DE TONELAJE EN MINAS DE COBRE ⁽¹⁾

**Necesidad de un muestreo cuidadoso y de ensayos de control.
La capacidad de la planta debe corresponder a las reservas de minerales.**

POR

ALBERT A. LEACH,
Geólogo de Minas, Tyrone, N. Y.

Es de gran importancia para todos los que están interesados en la administración de una empresa, conseguir datos fidedignos sobre las reservas de una mina. El presente artículo se refiere especialmente a las minas de pórfido cuprífero del Suroeste, pero contienen materias aplicables a muchos otros casos. Nos colocamos en el punto de vista del administrador-propietario, que no es nunca tan excesivamente precavido como el comprador, ni en exceso optimista como el vendedor. En su calidad de propietario de la empresa, su problema consiste en obtener de ella el mayor rendimiento posible.

El muestreo y la cubicación del

mineral se efectúan conforme a normas ya bien establecidas. Bajo una administración progresista, el trabajo de muestrear, archivar los resultados del mismo, proyectar desarrollos y exploración, es supervigilado por un geólogo competente. Por lo general, deben llevarse para cada nivel tres clases de planos: uno geológico, otro para el muestreo en los remates o frentes y otro para el muestreo por calados. Todos los avances subterráneos deben muestrearse cada cinco o diez pies, aun en los casos en que la ley es baja. Las muestras se toman con un martillo cateador en los frentes o, a veces, de la saca apilada. Pesan 4 a 6 libras y comunmente se ensayan por el método del cianuro. Los resultados individuales pueden variar conside-

(1) Traducido del *Engineering and Mining Journal* de Oct. 2, 1926 por el ingeniero de minas don Luis Díez K.

rablemente; pero cuando el trabajo está a cargo de un muestrero experimentado los términos medios concuerdan bastante bien con los del muestreo por calados. Estas muestras se trasladan al plano de muestreo de los frentes.

Con los datos que así se obtienen se muestran por calados todas las zonas exploradas con leyes de 0.5% arriba. Estas muestras se toman cuidadosamente a intervalos de 5 pies y su peso es de m. o m. 40 libras cada una. Se ensayan por electrolisis o por yodimetría. Los resultados se apuntan separadamente en los planos de muestreo por calados. Por lo general todos estos planos se dibujan en tela a escala de 50 pies por pulgada, de dimensiones adecuadas, siendo las más corrientes m. o m. $2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$.

A fin de controlar los trabajos verticales se llevan libretas de hojas sueltas de los piques auxiliares y chimeneas. Los resultados se colocan a escala y, además, se archivan cuidadosamente. Para los macizos se hace una serie de secciones verticales en cada intervalo de rajo (distancia vertical entre tolvas o galerías maestras) y en ellas se indican los piques auxiliares y chimeneas con los ensayos en su posición respectiva. En estas secciones se dibujan los límites del macizo mineralizado. La transparencia de la tela contribuye a la visualización de las partes más anchas, y las secciones adyacentes facilitan el trazado de los límites en cada una. De paso observaremos de qué manera notable y casi automática estas secciones insinúan los trabajos de reconocimiento y preparación necesarios. El más lego en la materia puede con su ayuda dirigir estos trabajos con mayor eficacia que el más activo de los administradores

aunque recorra con diligencia su mina.

Cuando ya los límites están trazados en las secciones, el cálculo del tonelaje y de la ley media se reduce a una operación mecánica: medir el área de cada sección—generalmente con planímetro—, calcular la ley media de las muestras para cada sección; determinar la ley media general multiplicando previamente el área de cada sección por la ley media respectiva; multiplicar por la distancia entre secciones y, por último, dividir por el volumen específico.

Conveniencia de muestrear grandes áreas mediante sondajes

El empleo de sondas es el medio más adecuado para explorar grandes áreas vírgenes. Sus ventajas principales son:

- 1.º Permite flexibilidad y atrevimiento en la exploración;
- 2.º El costo por pie alcanza únicamente a 25% del de la exploración por labores subterráneas;
- 3.º Muestras bien tomadas son enteramente fidedignas;
- 4.º Aun cuando no se encuentre mineral aprovechable, suministra informaciones valiosas sobre el nivel de los horizontes de enriquecimiento.

Una vez reunidos suficientes datos de sondaje, éstos pueden trasladarse a secciones verticales y utilizarse en la forma descrita anteriormente. En este caso las secciones pueden espaciarse más, su número reducirse y se justifica el empleo de la fórmula prismoidal en la cubicación.

Determinación de la ley mínima explotable.

Como base para el cálculo de las reservas es costumbre determinar

la ley para la cual no hay ganancia ni pérdida bajo las condiciones existentes o presupuestas. Se aumenta esta cifra hasta encontrar cierta ganancia deseada y ésta se toma como

que siempre induce a error. Si se adopta una ley mínima inferior se obtiene mayor número de toneladas de ley más baja. En realidad, hay una relación variable, pues el tonela-

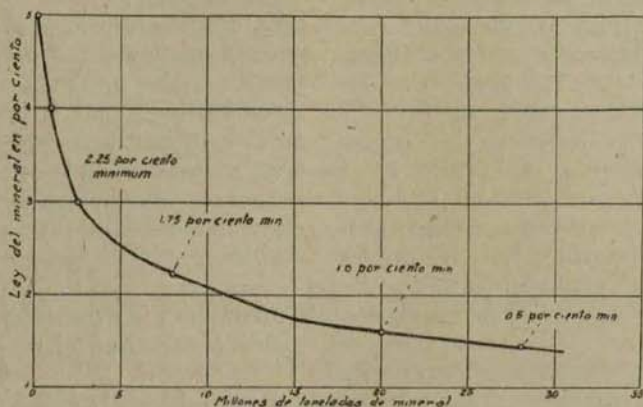


Fig. 1.— Curva que muestra el aumento del tonelaje de mineral al descender la ley

límite inferior admisible al trazar los límites del yacimiento. Si se aplica entonces el cálculo descrito más arriba, se obtiene un número determinado de toneladas y se acepta que éste representa las reservas del yacimiento. Esta es una verdad parcial

je crece cuando se disminuye la ley. Una curva permite representar en forma apropiada esta relación variable. Esta curva se construye calculando el tonelaje que corresponde a diversas leyes mínimas y trasladando los resultados a un sistema de

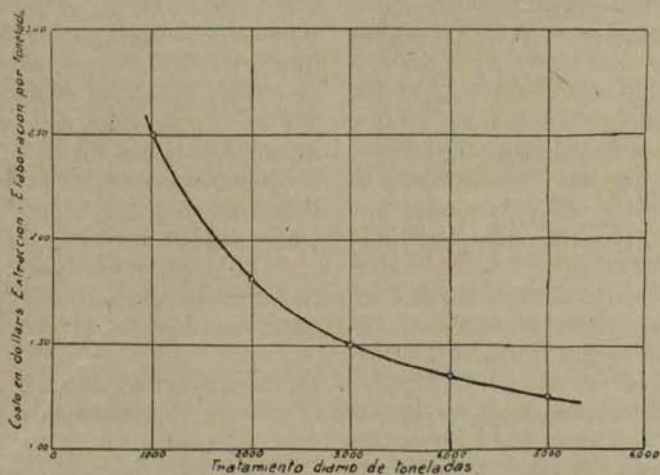


Fig. 2.— Curva de reducción de costo con el aumento del tonelaje

coordenadas Toneladas-Ley. Tal curva está representada en la fig. 1. Según este gráfico, para un minimum de 2,25% existen 2,500.000 ton. de mineral con una ley media de 3%. Cuando el minimum se reduce a 0,5% el tonelaje aumenta a 28.000,00 con una ley media de 1,4%. Esta curva, aunque es el resultado de una generalización, está basada en un caso real, y no puede objetarse por meramente teórica.

La forma de la curva variará para cada yacimiento en particular; pero su aspecto general para grandes yacimientos de cobre será muy aproximadamente el de la fig. 1. Téngase presente que esta curva es sólo una mera representación gráfica de relaciones actuales encontradas en el caso de un yacimiento determinado.

Puede construirse otra curva, como la que ilustra la fig. 2, para representar la relación variable entre el costo unitario y la producción total. La disminución del costo por tonelada a medida que aumenta el tonelaje diario no sólo es causada por lo general a todo aumento de la producción, sino también, y quizás en mayor escala, por el hecho de que los macizos, siendo más grandes, permiten métodos de explotación más económicos.

Proporcionalidad entre el equipo de la planta y las reservas de minerales

Es de todo punto absurdo proyectar una planta grande para un yacimiento pequeño. Si suponemos que, para una rentabilidad adecuada, la vida de la planta debe ser m. o. m. 15 años, podemos sustituir en la fig. 2 las toneladas diarias por el tonela-

je total del yacimiento, como en la Tabla I.

Tabla I. Capacidad y Reservas.

Tons. por día.		Tons. de Reserva
1 000		5 000 000
2 000	} Exigen	10 000 000
3 000		15 000 000
4 000		20 000 000
5 000		25 000 000

Si de la fig. 1 se sacan las leyes correspondientes a las toneladas de reservas respectivas, se obtienen las libras de cobre por ton., como en la tabla II.

Tabla II. Reservas vs. Ley.

Reservas Tons.	Ley del mineral %	Libras de Cobre, por Ton.
5,000.000	2,5	50
10,000.000	2,1	42
15,000.000	1,8	36
20,000.000	1,6	32
25,000.000	1,45	29

Estas cifras se combinan a fin de indicar el costo de explotación de la planta por libra de cobre arrancada correspondiente a las diversas cubificaciones, como lo demuestra la Tabla III siguiente:

Tabla III. Reservas vs. Costo

Reservas Tons.	Libras de Cobre por Ton.	Costo	
		Por ton.	Centavos Por lb. de cobre
5,000.000	50	2.50	5.0
10,000.000	42	1.80	4.28
15,000.000	36	1.50	4.17
20,000.000	32	1.35	4.22
25,000.000	29	1.25	4.31

La Tabla III demuestra que, para el presente caso, el costo por libra es prácticamente constante entre los límites de 10 000 000 tons., de 2,1% y 25 000 000 tons., de minerales de 1,45%, y es más alto para un cubo menor de minerales de mejor ley. Puesto que el costo es constante, el precio futuro del cobre no tiene in-

fluencia sobre los límites óptimos del yacimiento. Los costos de la Tabla III no son los costos totales finales, que crecen a medida que disminuye la recuperación. El porcentaje de recuperación es, en general, independiente de la intensidad de la producción. Hay, además, otros cargos que elevan el costo; mas, como en su mayoría son constantes cuando se refieren a la unidad de cobre, las cifras de arriba reflejan el efecto de las variables consideradas. Es obvio que la utilidad máxima se alcanza al tratar la mayor cantidad de minerales de ley más baja, puesto que el costo y, por consiguiente, la utilidad, es constante hasta el límite inferior aceptado. Debiera investigarse el efecto de leyes aun inferiores, a ob-

jeto de fijar el tipo de explotación más rentable.

Muy posible es que en otro caso este método arroje un costo decididamente más bajo para condiciones intermedias. En tal caso es preciso tomar en cuenta el precio futuro del cobre, ya que puede suceder que una utilidad menor por cada libra de una cantidad mayor de minerales más pobres dará una ganancia final más alta que la correspondiente a minerales de mayor utilidad por libra. El precio futuro del cobre es cuestión de criterio más bien conservador.

Para apreciar las posibilidades de un yacimiento metalífero, este método es de gran importancia y remunera el esfuerzo gastado en él.



UTILIZACION DE CARBON NACIONAL EN LA FUNDICION DE MINERALES DE COBRE

POR

IGNACIO DÍAZ OSSA
Ingeniero de Minas

La industria nacional del cobre, es decir: la fundición de minerales de cobre y su transformación en metal, debía estar estrechamente unida con la industria carbonífera; de manera que, no solamente encontrarán en ella, los productores de carbón del Sur de Chile, un mercado seguro y de consideración, sino que también se aunan así dos importantes ramas de la Minería Nacional, asegurándose su estabilidad aún en casos de reducciones de venta o importación

de combustibles extranjeros, exigencias desmedidas del mercado del mismo o imposibilidad de conseguirlo en absoluto.

En los principios de nuestra vida independiente hasta hace 30 años, la fundición de los minerales de cobre y la producción de cobre en barras se hacía con combustible nacional. Fué ésta la época más floreciente de la industria del cobre y, valiéndose de la leña y del carbón nacional, se elaboraban las barras de cobre

desde Aconcagua a Atacama en un sinnúmero de pequeños establecimientos situados en el interior y en tres o cuatro establecimientos de mayor consideración ubicados, en la costa del litoral en los puertos de Tongoy, Coquimbo, Carrizal, Caldera y Chañaral; estos últimos, en su mayoría, usaban carbón chileno y los primeros la leña existente en la región donde estuvieron ubicados.

La introducción de los hornos de soplete, utilizando coke metalúrgico extranjero, vino a reemplazar casi por completo el sistema nacional o criollo, dando lugar a las instalaciones modernas de Caldera, Guayaacán, Chañaral, Carrizal, Gatico, Catemu, Naltagua, etc.

La conflagración Europea redujo al principio las importaciones de coke metalúrgico y terminó fijando a este combustible precios exagerados e imposibles, que significaron la paralización completa de todos estos establecimientos.

Desde fines de la guerra Europea hasta esta fecha, los fundidores de cobre no han hecho tentativa alguna de reanudar sus operaciones y, salvo la adopción del carbón chileno seco y pulverizado por dos Compañías particulares, nada más se ha hecho en este sentido. El mercado de los minerales de cobre ha pasado íntegro a manos extranjeras que, por medio de agencias repartidas en todo el litoral, compran y acumulan los minerales para ser enviados a Estados Unidos o Europa y ser allí transformados en cobre, aprovechándose el oro y la plata que dichos minerales contienen; valores que, conjuntamente con ellos, salen del país.

En la actualidad hay en el país 6 compradores de minerales de cobre de consideración y ellos son:

Salli Hochschild,
Mauricio Hochschild,
Max Gorler,
South American Metal Co.,
American Smelting & Refining Co.,
Minerais et Métaux.

Entre todos ellos compran 100.000 toneladas de mineral que contienen 14.000 toneladas de cobre que representan un valor de 28 millones de pesos, adquiridas posiblemente en 14 millones de pesos, o sea el valor del 50% de su contenido de cobre.

Este tonelaje de mineral puede contener una ley inferior a 3 gramos de oro por toneladas o 50 gramos de plata, que no se toma en consideración y que generalmente no se paga, lo que puede representar un valor superior a dos millones más de pesos. Además de esto, ellos compran y exportan alrededor de tres mil toneladas de mineral de cobre de ley de 6% más o menos y que contienen sobre \$ 900.000 en oro y plata que se le paga a los mineros con un descuento mínimo de tres gramos de oro y 50 gramos de plata por tonelada de mineral.

La totalidad de esta exportación se hace en más de un 95% a Estados Unidos de N. A. y generalmente a los puertos de la costa del Pacífico.

Tomando en conjunto los minerales de cobre y los de oro y plata que se podrían fundir juntos, los últimos en calidad de fundentes de los primeros, no es aventurado decir que ellos representarían un tonelaje de 150.000 toneladas de mineral.

Este tonelaje de mineral comprado o adquirido en la costa de Chile en un valor medio de veinte y siete millones de pesos, puede ser vendido, transformado en cobre, en \$ 42 millones de pesos, más el valor del oro y de plata contenida, que se avalúa

conservadoramente en cuatro millones de pesos. La diferencia entre el precio de compra de los minerales y el valor de venta del cobre, o sea la suma de 19 millones de pesos, debe cubrir ampliamente el costo del transporte del mineral a los centros de fundición y el costo mismo de su fundición y refina.

El estudio de la fundición de estos minerales, dentro del país, con combustible nacional es pues no solamente interesante desde el punto de vista del consumo del combustible mismo que, según sea el método que se opte, puede fluctuar entre 37,500 y 75,000 toneladas de carbón por año, sino que también por la valorización que se hace de los minerales, transformándoles en cobre, oro y plata; valorización que naturalmente representa una utilidad considerable para los fundidores.

Anteriormente se ha dicho que dos Compañías particulares, que tienen base de minerales propios, funden sus minerales con carbón nacional seco y finamente molido. Si tomáramos como base la fundición de Chagres, que es uno de estos establecimientos, tendríamos que, para fundir las 150,000 toneladas, necesitaremos 37,500 toneladas de combustible molido avaluado en 2 millones, 812 mil quinientos pesos, y tendríamos un gasto en mano de obra equivalente a 4 millones 350 mil pesos o sea un total de gastos de 7 millones 162 mil quinientos pesos.

Según este sistema de fundición se contaría con 12 millones de pesos para cubrir el valor de los fletes de las 150,000 toneladas de mineral de los centros de producción a los establecimientos de fundición o sea \$ 80 por cada tonelada de mineral. La utilidad por lo consiguiente del fundidor sería la diferencia que existe-

ra entre el costo del verdadero flete por tonelada de mineral y la suma de \$ 80 que representa el saldo líquido por tonelada descontando los gastos de combustible y obra de mano en la fundición de mineral.

La fundición con carbón nacional molido no se ha generalizado, a pesar del rendimiento excelente que ella ha dado (4 toneladas de mineral por cada tonelada de combustible). Las instalaciones son costosas y posiblemente la molienda del carbón presenta dificultades que no han hecho popular este sistema de fundición.

Otro procedimiento que, aunque no se ha implantado en el país, se utiliza y se ha utilizado en Estados Unidos en la fundición de los minerales de cobre, es el de gasificación completa del combustible en productores de gas pobre y la utilización del gas obtenido como combustible dentro del horno de reverbero.

El gasificador es un aparato productor de gas del tipo corriente "Taylor" de 15 pies de alto por 7 pies de diámetro, capaz de gasificar, en las 24 horas, 15 toneladas de lignita de la composición del carbón de Lota y Coronel. El combustible en el productor de gas queda transformado en un gas compuesto de monóxido de carbono, hidrocarburo e hidrógeno como gases combustibles y nitrógeno y ácido carbónico como gases incombustibles.

El combustible usado es carbón triturado a $\frac{3}{4}$ de pulgada y harneado sobre malla de 5 milímetros (carbocillo). El horno utilizado para esta clase de combustible es un horno corriente de reverbero de fácil construcción.

La instalación en la costa Sur de Chile de un establecimiento de esta naturaleza, capaz de fundir las cien- to cincuenta mil toneladas de mine-

ral de cobre, oro y plata, significaría la construcción de 4 hornos de reverbero de 150 toneladas diarias de capacidad cada uno; de 14 metros de largo por 5 de ancho; de estos hornos 3 estarán en operación constante y el 4 en reparación o listo para cualquier emergencia. Cada horno en operación exigiría 5 aparatos productores de gas del tipo y dimensión indicado.

El consumo total de combustible sería de 75,000 toneladas de carbon-

cillo avaluado, según la publicación N.º 4 de la Asociación Carbonífera de Chile, en \$ 2.225,000. El costo de la obra de mano debe ser inferior al de la fundición con carbón seco y finamente molido y por lo consiguiente representará un gasto de \$ 4.000,000, o sea, en total seis millones 225 mil pesos, quedando casi \$ 13.000,000 para cubrir los gastos de flete de las 150,000 toneladas de mineral y las utilidades de los fundidores que instalen el procedimiento.



DESCRIPCION GEOLOGICA DEL MINERAL DE VISCACHAS

POR

EDUARDO OVALLE R.

Ingeniero de Minas (U. de Ch.)

Son muy escasas las descripciones detalladas de las minas argentíferas de Chile y por eso creo que tendrá interés para los lectores del Boletín de la Sociedad Nacional de Minería el presente trabajo que a mi insinuación ha escrito el señor Eduardo Ovalle Rodríguez, extractándolo de su Memoria presentada para optar al título de Ingeniero de Minas.

(Firmado).—JUAN BRÜGGEN,
Profesor de Geología en
la Universidad de Chile.

Situación.—El mineral de plata de Viscachas está situado en la novena subdelegación del departamento de Vallenar, más o menos a 30 Km. al Sur, en línea recta, del pueblo del mismo nombre.

Las 35 pertenencias de 5 hectáreas cada una que en la actualidad constituyen el Mineral, están repartidas cubriendo la interesante formación argentífera comprendida

entre la Estación Viscachitas del FF. CC. Longitudinal y el antiguo y rico Mineral de Tunas (plata), situado más o menos a 6 Km. al Sur Oriente de Viscachitas.

Las casas, el establecimiento y las tres minas de mayor desarrollo distan 2,5 Km. de la estación ya nombrada.

La zona abarcada por las pertenencias del Mineral de Viscachas

está formada por un sistema de colinas y pequeñas quebradas con rumbo general S.E. N.O. que descienden suavemente como ramificaciones de la Cordillera de los Andes hasta el Valle Longitudinal en el cual está situada la Estación Viscachitas. De ahí al Poniente comienzan los cerros de la Cordillera de la Costa.

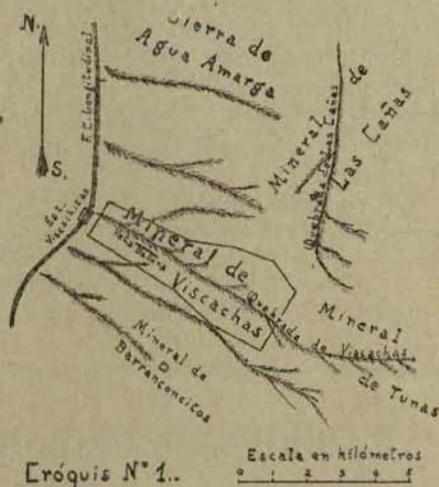
El establecimiento y el núcleo principal de minas de Viscachas se encuentran en la falda Sur Poniente de la Quebrada de Viscachas, por la cual pasa un buen camino carretero que viene desde los minerales de cobre (piritas cupro-auríferas) de "El Orito" y "Merceditas" (a más o menos 3,000 metros de altura), sigue por la Quebrada de "El Orito", atraviesa los portezuelos de "Las Breas" y "Veraguas", y pasando por los minerales de "Tunas" (1,200 m.) y "Viscachas" (1,050 m), llega finalmente a la Estación Viscachitas (980 m. sobre el mar).

Las colinas de Viscachas se elevan solamente a alturas de 50 a 80 metros sobre el fondo de las quebradas o valles adyacentes. Las faldas de los cerros son de pendientes suaves, por lo general no mayores de 30°, de formas continuas y redondeadas, notándose en todas partes que la región ha estado sometida a erosión y denudación moderadas y uniformes.

Formación y edad geológica

Una vasta formación sedimentaria estratiforme abarca toda la región situada al Oriente del Valle Longitudinal, dentro de la cual quedan los Minerales de Barranconcitos (al Sur), Viscachas (al centro), Tu-

nas al Sur Oriente y Las Cañas y Sierra de Agua Amarga (al Nor-Oriente y Norte, respectivamente) (Véase croquis N.º 1).



Ubicación de los Minerales.

En Viscachas dicha formación consta de una sucesión bastante regular de capas concordantes de margas, areniscas de grano grueso, areniscas de grano fino, compuestas de material porfirítico, cuarcitas, calizas, esquistos calcáreos, etc. atravesados por diques y filones eruptivos de porfiritas de diferentes clases y vetas reales de hendidura, cuya ganga se compone principalmente de material de relleno calcáreo y silicoso. No hay en Viscachas quebradas profundas que permitan estudiar los afloramientos de las capas sedimentarias anteriormente citadas de manera práctica y segura. Todo el terreno está cubierto allá por material de descomposición firmemente cementado, así es que no me es posible exponer aquí perfiles geológicos generales que merezcan fe.

Sin embargo, en la falda Sur de la cadena central de colinas y próxi-

mos al Establecimiento de Viscachas, afloran una serie de mantos. Todos son de areniscas de grano fino y muy calcáreos, con fósiles de formas diversas que a veces han sido substituídos totalmente por calcita cristalizada. Especialmente los mantos superiores denotan estructura esferoidal.

El señor Carlos R. Neuschwander V. ha estudiado la continuación de estas rocas en la región de las Cañas, situada en el rumbo de las capas, y ha podido determinar la edad de las rocas como pertenecientes al **Dogger**, basándose en los fósiles determinados por él. En vista de que Las Cañas está situada en el rumbo de las capas de Viscachas, probablemente estas últimas tienen la misma edad.

Esta suposición queda abonada además por existir en Viscachas capas calcáreas fosilíferas y grandes piedras calizas brechiformes con fósiles análogos a los determinados por el señor Carlos R. Neuschwander en Las Cañas (pertenecientes al **Dogger**).

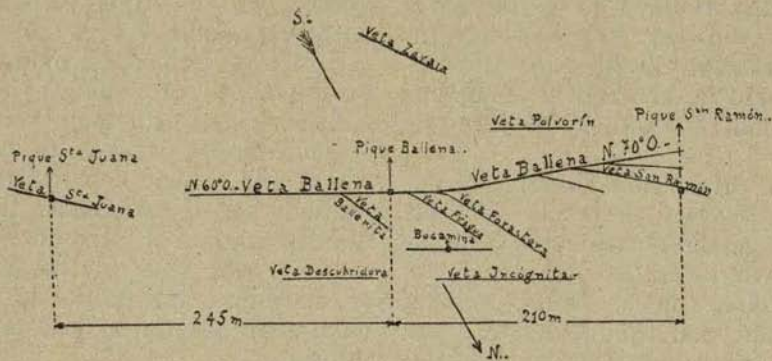
En la región central del Mineral, o sea en la abarcada por las perte-

nencias Ballena, San Ramón y Santa Juana, puede observarse también en varios puntos en la superficie la existencia de las capas sedimentarias ya citadas: calizas, areniscas, esquistos calcáreos, etc.

El límite occidental de esta formación sedimentaria estratiforme queda en la quebrada por la cual corre el FF. CC. Longitudinal, más hacia el Poniente de la cual se extiende la formación granodiorítica de la costa. Ya en la misma Estación Viscachitas hay algunos macizos de rocas eruptivas, especialmente diorita de anfibola bastante descompuesta con mucha clorita y numerosos pequeños cristallitos de magnetita. Dentro de estos macizos dioríticos se ven de trecho en trecho otros de porfiritita de almendrilla (el relleno está constituido por romboedros de calcita), atravesados a su vez por filones secundarios de la misma roca.

Las vetas.—Las vetas de plata explotadas hasta la fecha en Viscachas forman parte de un sistema de vetas reales de hendidura cuyas potencias alcanzan hasta 1,8 metros.

En el Croquis N.º 2 puede verse



Croquis N.º 2

Sistema de Vetas.-

la ubicación relativa de las diferentes vetas. De ellas, la veta Ballena es la que ha dado mayores beneficios. Su rumbo medio es N. 60° O. inclinación de 80° al E. con pequeñas diferencias, potencia media 0,8 metros. Está servida desde la superficie por el Pique Ballena, profundizado por la misma veta. Varias vetas secundarias empalman con ella por el N. O. con rumbo N. 30 a 35° O. En una de éstas y a 210 metros al N. O. del Pique Ballena queda el Pique San Ramón. Sobre la Veta Santa Juana, a 245 m. al S. O. del "Ballena", queda el Pique Santa Juana.

Además en el Croquis puede verse la ubicación de las vetas Zavala, San Ramón, Forastera, Fragua, Ballenita, Polvorín, Descubridora e Incógnita. De éstas, las tres últimas son paralelas a la Ballena e independientes de ella.

A continuación doy una descripción de las diferentes manterias de la Mina Ballena y en seguida paso a tratar en particular de las vetas.

Los mantos.—Como lo he indicado ya en líneas generales, la disposición de las capas sedimentarias de la Mina Ballena es la de varios mantos areniscos y calcáreos con una inclinación de 20 a 25° al S. E.

Un perfil en el Pique Ballena resulta como lo indica el Croquis N.º 3.

En la proyección horizontal superior indico el desarrollo del laboreo en las diferentes vetas tomando el nivel 10 como ejemplo.

El laboreo de la Mina Ballena está hecho casi exclusivamente por niveles o frontones que se desprenden hacia ambos lados del Pique Ballena cada 10 metros verticales a partir del brocal.

De ellos, el Nivel 10 (100 metros de hondura) es el de mayor desarrollo y el más interesante geológicamente considerado

El orden de estratificación en la Mina Ballena es el siguiente: (Véase croquis N.º 3).

I.—Areniscas de grano fino, color verdoso; a veces son semi-calcareas; otras, bastante silicosas, compactas y metamórficas a tal punto que tienen todo el aspecto de una cuarcita.

Su inclinación, como la de todas las capas que siguen, es por término medio de 23° al S. O.

II.—Manto calcáreo de color blanco (Manto Blanco Superior).

III.—Areniscas, análogas a las superiores.

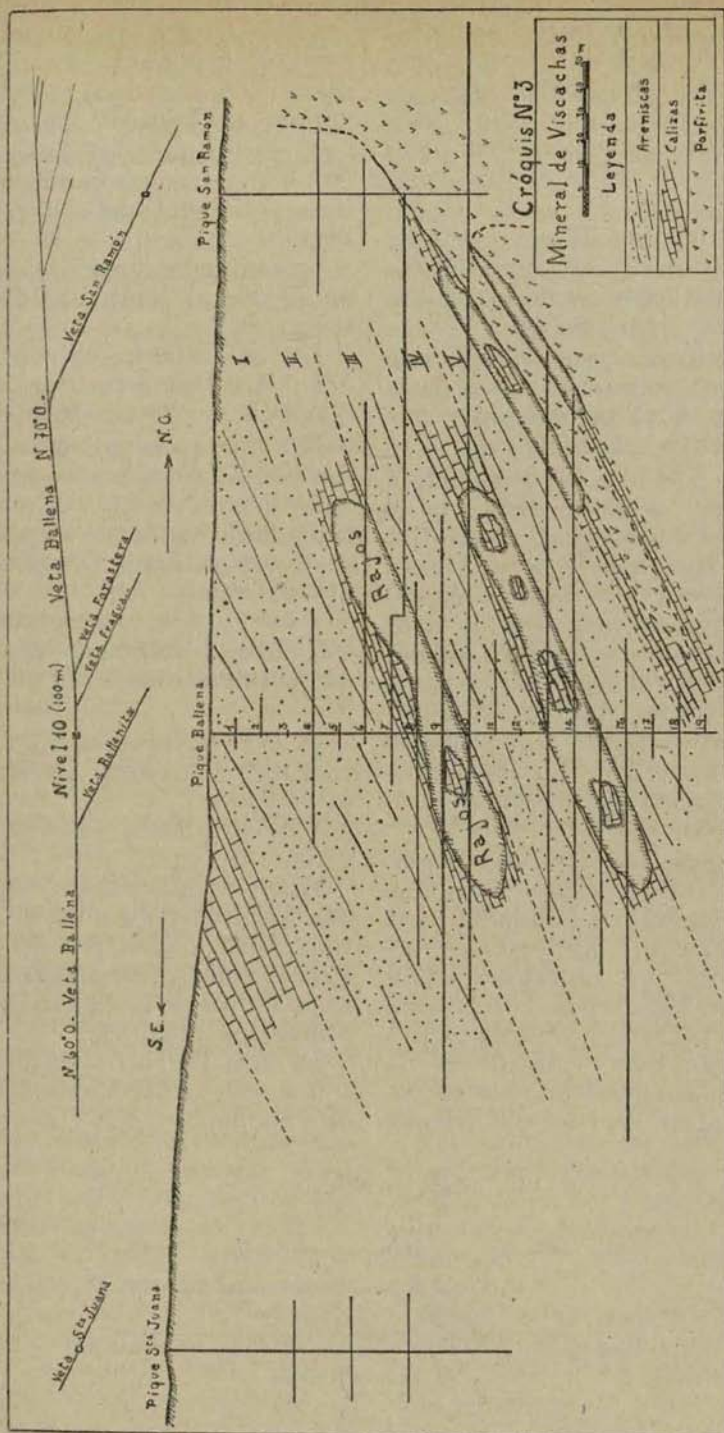
IV.—Manto calcáreo de color blanco (Manto Blanco Inferior).

V.—Areniscas, análogas a las superiores.

Las partes de los mantos que en el croquis están indicadas con líneas cortadas corresponden a la prolongación hipotética de ellos hacia las regiones en que aún no están reconocidos.

El Manto Blanco Superior, muy visible en los rajos comprendidos entre los niveles 7 y 9, tiene todo el aspecto de una roca metamórfica, posiblemente proveniente de capas calizas en un principio. Pero no se ve en ninguna parte de la mina una capa caliza bien estratificada que pudiera ser la originaria de dicho manto. Sólo en el Nivel 6 Poniente, a más o menos 38 metros del Pique, se distingue un plano de separación entre ese manto y las areniscas inferiores.

El aspecto del Manto Blanco Inferior es igual al del Manto Blanco Superior.



Con una lente de pequeño aumento ya se ven en ellos, dentro de una masa calcárea amorfa, finísimas grietas con relleno de calcita cristalizada. Se distinguen también manchas verdes de clorita y otras color rojizo, de fierro.

Ambos mantos Blancos contienen alrededor de 50% de CaCO_3 .

Deben entonces considerarse ellos como calizas metamórficas.

Dicho metamorfismo desaparece gradualmente a pocos metros de la veta según se ve en diferentes cortadas del Nivel 9 Oriente.

Bajo la capa V correspondiente a las areniscas inferiores, indico en el Croquis dos capas calizas interestratificadas con capas de porfiritita. Tanto el orden de estratificación como la verdadera magnitud de estas últimas capas se conoce bien actualmente sólo en la región de la mina llamada "Rajos de San Ramón" (Véase más adelante la descripción detallada) y de ahí he deducido su posición relativa respecto a las cinco capas superiores.

Esas calizas son de color negro, finamente estratificadas en capitas de 2 a 5 centímetros de espesor. Las capas de porfiritita corresponden, según todas las probabilidades, a prolongaciones hacia el S. O. del gran macizo de porfiritita que se encuentra en la región Nor Poniente de la mina y cuyos límites precisos he podido demarcar sólo en los Niveles

$7\frac{1}{2}$ y 10 ponientes. La porfiritita en cuestión es porfiritita de anfíbola, de color verde o blanco verdoso, con grandes cristales de plagioclasa.

El perfil que se ve en el Croquis N.º 4 muestra en detalle la región más occidental del Nivel 10 Poniente.

Las cifras indican las distancias en metros al centro del Pique Ballena.

Las distintas capas son:

I.—Areniscas estratificadas con inclinación de 20° al Oriente.

II.—Areniscas calcáreas estratificadas. La estrata superior termina en forma de cuña. Su inclinación, como la de las demás capas inferiores es, por término medio, de 23° al sur Oriente.

III.—Calizas en estratas desde 0,2 hasta 1 metro de espesor. En *ab* están destrozadas en un plano de fricción.

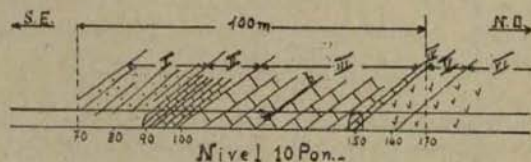
IV.—Delgada capa de calizas destrozadas con piritita, arsenopiritita y calcopiritita.

V.—Porfiritita de anfíbola de color verde.

Las primeras cuatro capas, con una longitud horizontal de 100 metros, corresponden, por su ubicación e inclinación, a los afloramientos de la falda Sur de la cadena central de colinas, ya citados.

La capa III corresponde a la capa I descrita en los Rajos de la Veta San Ramón.

Croquis N.º 4.-



La Veta Ballena.—Comprendidas en los yacimientos epigenéticos, la Veta Ballena y análogas, deben clasificarse como vetas transversales, y respecto a su origen, como grietas exokinéticas.

En toda la sección sur oriental de la mina y hasta 21 metros al Nor-Poniente del Pique (en el empalme con la Forastera) el rumbo de la Veta Ballena es casi constante de N. 60° O.

Desde ese empalme al Nor-Poniente el rumbo cambia a N. 70° O., para continuar así hasta el empalme con la Veta San Ramón, de rumbo N. 50° O. Más al Nor-Poniente aún la Ballena disminuye paulatinamente en su potencia para ir a morir en forma de cuña en la roca porfirítica, dentro de la cual se notan sólo finas hendiduras como continuación de la veta. Igual cosa le sucede a la Veta San Ramón.

Podría pensarse que ambos casos son la forma típica de término de una veta en forma de cuña, pero no puede asegurarse tal cosa porque no se sabe hasta hoy día si la porfirita de que he hablado es una capa basal o si bajo ella hay otras capas sedimentarias y en éstas vuelven las vetas a recuperar su forma primitiva. Como se comprende fácilmente, es ésta una cuestión de vital importancia para decidir sobre los trabajos de la mina a profundidad, pero afortunadamente parece que el caso se resolverá favorablemente. (Véase los párrafos "Veta San Ramón" y "Los Mantos").

Las Vetas que empalman con la Ballena por el N. O., y entre ellas especialmente la Veta San Ramón, deben considerarse como ramificaciones horizontales de la Ballena. En efecto, en el empalme de las Vetas Ballena y San Ramón en el Nivel 7½, se

ve que el material de relleno de esta última, forma al principio como una faja independiente dentro de la primera, para confundirse después todo en un solo cuerpo pocos metros más al Oriente.

Esto induce a pensar en que las vetas de ambos grupos se generaron y rellenaron contemporáneamente, y explica también por qué en los trabajos antiguos nunca se investigó la caja yacente de la Veta Ballena en los empalmes para ver si las otras vetas la cruzaban, desechando de antemano la idea de un cruzamiento.

La inclinación de la veta sufre un cambio brusco en el Nivel 7, variando desde 79 hasta 83°. Dicen que en el Nivel 16 la inclinación cambia otra vez bruscamente tendiendo la veta hacia el S. O., pero esto no se puede verificar por no haber actualmente acceso a esa parte de la mina.

La caja yacente se presenta en casi todas partes como un plano bien definido, pulida, brillante, dando claras pruebas de que ha estado sometida a una fuerte fricción. En el Nivel 7½ Poniente, cerca de la actual frente se ve en esa caja un ejemplo claro de lo que he dicho, porque allá la salbanda tiene un espejo grande en que se ve cómo un romboedro de calcita, de 2 centímetros, fué rebanado, quedando toda la superficie pareja.

En cambio la caja pendiente no presenta sino ocasionalmente un plano bien definido y muy a menudo los pedazos desprendidos de ella quedan encerrados dentro del relleno de la veta.

Según estos caracteres, la Veta Ballena corresponde a las vetas reales en que se ha derrumbado la caja pendiente.

En ambas cajas y aun en la veta misma se ven estrías, tanto horizontales como verticales e inclinadas que indican que la veta ha sufrido dislocaciones de diferente sentido.

Por todos estos fenómenos y por la ubicación y dirección de la veta respecto a la cadena de colinas en que se encuentra, podría pensarse que la Ballena corresponde al plano de una falla.

Puede comprobarse un movimiento relativo de una caja respecto de la otra en los Niveles 9 y 10 Oriente, más o menos a 40 metros del Pique Ballena y también en un chiflón que parte del 10 Oriente en ese mismo punto y se inclina hacia el Oriente, corrido por la Veta Ballena. Ahí, el material de relleno de la veta, formado por un masacote verdoso, se desprende en pedazos de forma tabular que tienen en su superficie una finísima capa de galena en polvo o en laminillas muy delgadas. Estas provienen de una guía de galena que pocos metros más al Poniente va pegada a la caja pendiente de la veta y con sus cristales cúbicos, grandes, bien desarrollados.

Esto prueba que en tal parte ha habido una dislocación posterior a la formación de la grieta, dislocación que pulverizó los cristales de galena primitivamente formados. Muchos metros más al Oriente, en el Nivel 9, se ve otra vez la guía de galena bien formada.

Pero las dislocaciones en la veta no pueden haber sido muy importantes, ya que en otros puntos, como por ejemplo en el Nivel 10 Poniente, más o menos a 120 mt. del Pique Ballena se ve que los planos de estratificación de las calizas, que son ahí muy visibles, se corresponden en ambas cajas de la veta.

La caja pendiente muestra en muchas partes, y especialmente en los alcances, sistemas de finas grietecillas, casi siempre con calcita. En otras se ven drusas de diferentes tamaños con cristales de calcita grandes y chicos.

El material de relleno de la Veta Ballena está formado casi en su totalidad por una ganga estéril, llamada **masacote** por los mineros, dentro del cual se presentan fragmentos de la roca de la caja, formando el todo una estructura brechosa. El conjunto hace la impresión de que se trata de una brecha de fricción.

En las partes en que la veta ha sido rica aparece la plata nativa, sobre todo en los alcances de los niveles superiores, ya sea cristalizada o en papas irregulares, aisladas (sin criadero). Frecuentemente forma también caprichosas filigranas en un criadero de calcita. Blenda, galena y baritina se ven en otras partes. Pirita, calcopirita y aun pequeñas chispas de cobre nativo se encuentran ya en los extremos occidentales de los niveles 7½ y 10, en la Veta Ballena. Estos minerales provienen según todas probabilidades de la porfirita que es allá la roca encajadora, pues ella los contiene en gran abundancia.

Limonita en gran cantidad hay en el Nivel 7½ Poniente, cerca de la **frente**, en el mismo punto en que anteriormente describí el espejo de fricción, formando una faja pegada a la caja yacente.

Llama también la atención un dique de porfirita hasta de 0,8 mt. de potencia, que se intercala entre ambas cajas de la veta entre el empalme de San Ramón y la **frente**, en la sección en que la rama austral de la Ballena termina en forma de cuña. Este filón parece ser una pro-

longación de la masa porfirítica occidental dentro de la Veta Ballena, a la que acompaña también en los Niveles 9 y 10 Oriente.

Interesante es anotar numéricamente las variaciones que sufre la ley en plata de la Veta Ballena, según se deduce del muestreo de la mina que inició a mediados de año. Así por ejemplo, el cuadro siguiente:

trajo en la forma que los mineros llaman **papas**, o sea masas redondas de plata, de color negro obscuro en su superficie y que aparecen dentro de la Veta Ballena envueltas en los minerales de la ganga.

Entre las combinaciones de la plata se presentan allí principalmente la Argentita (plomo ronco, Ag_2S), los rosicleres claro, obscuro y negro

Labor	N.º de la muestra	Ley de Ag. en D. M.	Potencia de la veta
I Oriente	2, piso	Indicios	1,48 mt.
"	3 "	"	1,35
"	4 "	0,60	1,30
"	5, cielo	1,10	1,20
"	6 "	42,40	1,15
"	7 "	3,0	1,10
"	8 "	32,80	1,05
"	9 "	48,30	0,93
"	10 "	2,50	0,82
"	11 "	0,45	0,67
"	12 "	Indicios	0,65
"	13 "	"	0,75
"	14 "	"	0,76
"	15 "	0,90	0,85

del muestreo del Nivel I Oriente, en que los números de las muestras corresponden a su distancia en metros al centro del Pique Ballena, muestra que:

1.º El **masacote** de la Veta Ballena tiene casi siempre ley en plata.

2.º La ley en plata cambia a veces bruscamente de una muestra a la siguiente, situada a 1 mt. de distancia.

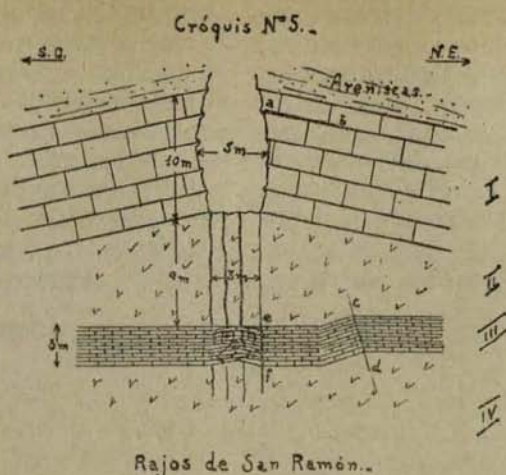
También se nota en él una variación paulatina de la potencia de la veta.

De los grandes alcances de la Veta Ballena la plata se ha extraído casi siempre como **plata barra** (nativa) o sea como plata maciza casi pura, plata en clavos en criadero calcáreo o en las llamadas **filigranas de plata** de muy bonitas y variadas formas. También se la ex-

(Proustita, $\text{Ag}_3\text{S}_3\text{As}$), (Pyrargirita, $\text{Ag}_3\text{S}_3\text{Sb}$), (Stephanita, $\text{Ag}_5\text{S}_4\text{Sb}$) respectivamente; y además la plata Córnea (Kerargirita, Ag Cl) y la Polibasita (Sulfo arseniuros y antimoniuros de Plata y Cobre).

La veta San Ramón.—Su rumbo es N.50° O. inclinación de 70 a 75° N. E. en el empalme con la Ballena y casi vertical más hacia el N. O.

Por su dirección, la forma de su empalme con la Ballena y su material de relleno, debe considerarse esta veta como la rama principal de aquella hacia el N. O. La principal diferencia entre ambas es la de que la caja pendiente de la Veta San Ramón se presenta como un plano bien definido y no destrozado como el de la Ballena.



En el empalme de las dos vetas en el Nivel 10 se nota un fenómeno curioso, visible también en los otros empalmes aunque en menor escala. Consiste en que la inclinación de las vetas secundarias aumenta progresivamente desde un minimum de más o menos 75° en el empalme con la Ballena hasta un maximum de 90° a una distancia de 20 a 30 metros del primer punto.

Así viene a resultar que la crucera de esos empalmes es una línea inclinada, lo que explica por qué el empalme de la Veta Forastera con la Ballena dista 21 metros del Pique Central en el Nivel 10 y 33 metros en el Nivel 7.

Los grandes rajos de la Veta San Ramón presentan particularidades muy interesantes en la sección llamada "Pique del Desatierro", más o menos a 20 metros del empalme en el Nivel 10. El croquis N.º 5 es un perfil transversal en esa parte. Se notan allá las siguientes capas:

I.—Calizas compactas de color claro, estratificadas en capas de 0,20 hasta 1,00 mt. de espesor. Los planos de estratificación están muy bien definidos, generalmente se prolongan al interior del rajo y en algunos

hay una capa **ab** de fango calcáreo arcilloso de 2 a 3 centímetros de espesor.

Contienen plata nativa y cloruro de plata, especialmente en los planos de separación.

Su inclinación es de sentido contrario en ambos lados de la veta, como si ésta correspondiera al plano del eje de un anticlinal.

II.—Porfirita de anfíbola con grandes cristales de plagioclasa, descompuesta. Es de color verde en la parte vecina a la capa I y plomo (calcárea) en la vecindad de III.

III.—Calizas de color plomo obscuro, en parte negras, muy bien estratificadas en capitas de 2 a 5 centímetros de espesor. Cada capa lleva listas de distinto color paralelas a la estratificación y a menudo finas fajas de pirita de fierro en el mismo sentido.

En algunas partes, **cd** en el croquis, están muy dislocadas, plegadas casi verticalmente.

IV.—Porfirita análoga a la de la capa II.

La veta, que es ahí vertical, tuvo una bonanza en la capa I. Hoy día queda un gran rajo de 5,00 metros de

ancho del que se explotó principalmente plata nativa.

En la capa de porfirita superior la veta se deshace en una serie de hendiduras estériles que producen la impresión de que la roca encerrada entre las grietas fuera un filón eruptivo. Las hendiduras se ramifican al pasar a la capa III, en una infinidad de grietecillas con pequeñas drusas de calcita que le dan el aspecto de una zona de impregnación.

Se puede notar sin embargo ahí un pelo de jaboncillo, *ef*, que constituye un límite definido de la veta, límite que falta al otro lado de la zona mineralizada.

También fuera de la veta el Manto III está mineralizado con leyes hasta de 15 a 20 D. M. a 2 y 3 metros de distancia de la veta. En ésta hubo un trecho rico con plata nativa de alambres en criadero calcáreo y plata sulfurosa (Argentita, Stephanita y Rosicler Claro).

En la capa IV se notan hendiduras análogas a las de II y tampoco hay allá beneficio.

Veta Ballenita.—Presenta esta veta la misma particularidad que la anterior en cuanto a la crucera inclinada. Está reconocida y trabajada en la mina sólo desde el Nivel 13 hacia abajo. Su empalme con la Ballena en los niveles superiores no

se conoce, ni tampoco he podido yo localizar la veta ni indicios de ella en una **cortada** que partiendo de la Veta Forastera en el Nivel 8½ se dirige al N. E. y que por su longitud ya debiera haber cortado tal veta.

Tal cosa induce a pensar en que la Ballenita sea una rama que se desprende de la Ballena hacia abajo poco más arriba del Nivel 13.

Este no es un problema resuelto porque depende de la inclinación de la crucera que hasta la fecha no se puede calcular bien.

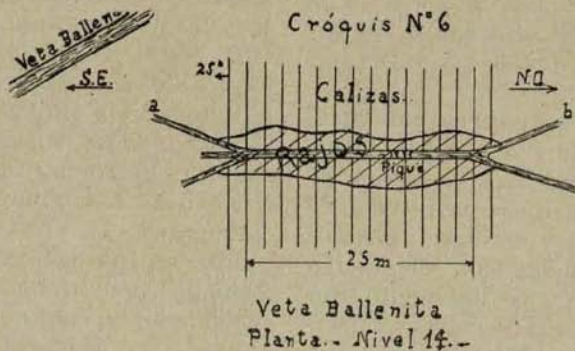
El rumbo es N. 30 a 35° O., la inclinación de 70 a 75° en la vecindad de la Ballena y vertical más alejada. La potencia varía desde 10 hasta 70 centímetros.

Las cajas son en partes bien definidas y en otras no, especialmente en el llamado "Segundo Manto Blanco" o capas calizas ahuesadas que desde el Nivel 13½ al 15 cortan el pique auxiliar Ballenita, cruzando al S. E.

Los rajos de explotación en esta veta coinciden en líneas generales con la situación e inclinación del Segundo Manto Blanco.

Parece que fuertes procesos metamórficos han reemplazado en partes la roca calcárea de las cajas, lo que explica por qué no hay ahí salbandas definidas.

El relleno de la veta en los nive-



les superiores es análogo al de la Ballena: roca encajadora descompuesta, brechosa o compacta. En los niveles inferiores se la nota más mineralizada con abundante calcita y baritina sobre todo en las partes ricas.

La plata se presenta allá generalmente como plata nativa en forma de filigranas o en grandes lajas, largas, altas y de uno a dos centímetros de espesor.

Pueden distinguirse en el Nivel 14 varias ramas de esta veta que se unen cerca del Pique, donde fué la veta muy rica. (Véase Croquis N.º 6).

Los minerales explotados en las vetas secundarias son muy análogos a los de la Ballena. Así, de ellas la plata se ha extraído también como plata nativa y en sus combinaciones, tanto halogenadas como sulfuradas y arseniosas.

Relaciones entre Alcances y Mantos

En las vetas de plata como la Ballena la composición química y mineralógica de la roca encajadora tiene una influencia muy marcada en la distribución de los minerales argentíferos. Así, en la Mina Ballena puede constatarse que los mantos formados por calizas (Mantos Pintadores) son favorables para la existencia de "**Bonanzas o alcances**" en las partes de las vetas que quedan dentro de ellos.

Además, los empalmes con otras vetas, las **guías** o **cruceros** transversales, los contactos de rocas sedimentarias con rocas eruptivas, los estrechamientos y cambios bruscos de rumbo o inclinación debidos a causas diversas, y posiblemente muchos otros hasta la fecha desconocidos, son otros tantos factores que

influenciaron la distribución de las **bonanzas** en las vetas Ballena y secundarias.

En la Mina Ballena los cinco niveles superiores se encuentran en areniscas y en ellos la veta se presenta completamente estéril.

Los niveles 6 y 7 Poniente fueron los primeros en que se dió con un alcance, en el empalme de las vetas Ballena y Forastera a más o menos 35 metros al Poniente del Pique. Ahí comienzan los rajos de explotación por la Veta Ballena, que, con pequeñas excepciones siguen hacia abajo en dirección S. E., o sea coincidiendo con el primer manto calcáreo.

En el croquis N.º 3 se ve que también los demás rajos de explotación, como ser los que cruzan el Pique Ballena entre los Niveles 13 y 15 y los que ya he llamado rajos de San Ramón, coinciden en líneas generales con una materia caliza.

Sin embargo a veces se observa que una **bonanza** se extiende fuera de los límites de las manterías calcáreas. Esto debe explicarse como una consecuencia de la falta de límites precisos de las manterías calizas o "**Mantos Blancos**". En efecto, según lo dije ya, se observa a menudo que el carácter metamórfico de los "**Mantos Blancos**" desaparece gradualmente en dirección normal a las vetas en una extensión de 5 a 10 metros, como se puede comprobar en varias cortadas que parten del laboreo de la Veta Ballena.

Algo análogo sucede en dirección normal a la inclinación de las manterías calizas; en algunos Niveles, especialmente en el Nivel 6 Poniente, en puntos en que la roca debiera estar formada por areniscas típicas, se encuentran en cambio areniscas muy calcáreas y vice-versa.

Importancia de los Empalmes

Al hacer una revisión de los factores más favorables para la presencia de alcances en la Mina Ballena, se ve inmediatamente que los empalmes de las vetas secundarias (Rumbo N.º 30 a 35 O.) con la Ballena (Rumbo N.º 60º O.) son muy importantes en ese sentido.

Así por ejemplo, en los empalmes de las Vetas Ballenita, Fragua, Forastera y San Ramón con la Veta Ballena se han explotado grandes alcances.

También son favorables al enriquecimiento los empalmes locales de las guías de una misma veta, como puede comprobarse en las Vetas San Ramón y Ballenita.

Por ejemplo, en el Nivel 14 la Veta Ballenita está constituida por varias guías o ramos verticales, más o menos iguales entre sí, de potencias variables pero generalmente no mayores de 0,15 mt. que se acercan o separan unos de otros. Aisladamente estos ramos han dado beneficios (sobre todo en los puntos en que son atravesados por algún **crucero** mineralizador), pero nunca en gran cantidad. En cambio en el empalme de las "Guías de la Ballenita", situado en el Nivel 14 en el Pique Ballenita, se explotó un gran alcance.

El croquis N.º 6 muestra la disposición de las guías en esa parte, la extensión de los rajos de explotación (un poco superior a 25 metros en la dirección de la corrida de la veta) y la ubicación relativa respecto a la Veta Ballena.

Aisladamente sólo los ramos **a** y **b** fueron ricos, especialmente el **a**.

Los demás disminuyen de potencia alejándose del Pique hasta aparecer como finas grietas dentro de las

capas calcáreas que toman un color verdoso con numerosas grietas y drusas de calcita.

Bonanzas y zonas de Mineralización

Todas las bonanzas de las Minas Ballena y San Ramón se encuentran en las zonas de oxidación o cementación.

Sin entrar a hacer un estudio largo detallado (que no corresponde a esta memoria) es imposible fijar nítidamente los límites de las zonas de oxidación, cementación y primaria en la Mina Ballena.

La pirita, arsenopirita y calcopirita en la veta no deben considerarse como indicios de la zona primaria sino como provenientes de las manterías y filones que los contienen en gran cantidad aun en los niveles superiores.

No se notan a simple vista diferencias notables ni en la ganga ni en las manterías de los niveles superiores respecto de los inferiores que permitan deslindar claramente las zonas de oxidación y cementación. Así por ejemplo la gran cantidad de limonita en la frente del Nivel 7½ Poniente indica que esa profundidad corresponde a la zona de oxidación. En cambio la porfirita y las areniscas calcáreas de la caja contienen en esa parte gran cantidad de pirita.

En los rajos de la Veta San Ramón (Véase Croquis N.º 5) se nota también limonita en abundancia en la capa I, y sin embargo dentro de la capa caliza N.º III la veta presenta minerales sulfurados, a saber: **argentita, stephanita y rosicler.**

Se explican estas irregularidades por la situación muy profunda del

nivel del agua subterránea, lo que se debe al clima seco de la región.

Historia de la Mina

El antiguo propietario y formador de este importante mineral, don Alfredo Ovalle Vicuña, inició los trabajos de exploración en la Mina Ballena en el año de 1886. Hasta esa fecha sólo se habían hecho reconocimientos superficiales en la misma pertenencia pero en vetas secundarias, especialmente en la "Descubridora", que tenía pequeños laboreos.

Desde esa fecha hasta el año de 1900, época en que la región considerada no contaba con ninguna de las facilidades de trabajo que tiene hoy día, su dueño, con aquella notable fe, vigor en la acción y clarividencia de los grandes mineros del siglo pasado, exploró, desarrolló y

explotó principalmente la Mina Ballena, obteniendo pingües utilidades. Durante ese período se construyeron e instalaron también las casas, bodegas, piques, malacates a sangre, máquina de extracción a vapor, canchas, una pequeña planta de concentración amalgamadora, horno de fundición, etc., todo lo cual existe aún hoy día.

Por razones ajenas al trabajo, la faena fué paralizada el año de 1900 y los trabajos no volvieron a reanudarse hasta el año de 1914. En este segundo período de actividad que duró hasta el año 1922, se explotaron otra vez nuevos beneficios en la Mina Ballena, obteniéndose grandes utilidades.

Se calcula que hasta que se paralizaron por segunda vez los trabajos el año de 1922, la Mina Ballena había producido alrededor de doce millones de pesos.



SECCION OFICIAL

I.—Legislación sobre petróleo

Santiago, 9 de Septiembre de 1926.

Señor Ministro:

La consulta que US. se ha dignado hacer a esta Sociedad en su nota N.º 570, fecha 11 de Agosto ppdo., relativa a la solicitud que la Standard Oil Co. de Méjico ha

elevado a ese Departamento para que se le conceda el derecho de exploración y explotación en los terrenos comprendidos desde el grado 52 al sur, que se presumen petrolíferos, ha sido considerada debidamente por el Directorio y, aunque ya su aspecto jurídico ha sido absuelto verbalmente a US., de acuerdo con la opinión de nuestro consultor jurídico, señor Alejandro Lira, paso a reiterar y exponer en detalle el informe que sobre el problema en

conjunto ha acordado el Directorio.

Consagrado el derecho de propiedad por el Código de Minería y amparada la inviolabilidad de este derecho por todas las leyes de la República, empezando por la Constitución del Estado, no puede adoptarse ninguna disposición que venga a vulnerar los derechos de los actuales concesionarios, ni siquiera a limitar o modificar su propiedad.

La única manera posible de subsanar este inconveniente, a fin de que el Estado pueda otorgar la concesión que se solicita, sería la de expropiar esos derechos otorgando las indemnizaciones del caso.

Y aun el principio de indemnización previa que la ley general prescribe, no podría ser aplicable al caso de que se trata, por cuanto la materia que se va a expropiar no se conoce previamente ni en existencia ni menos en cantidad.

Por otra parte, los concesionarios de minas metalíferas, que también existen en esa región, son dueños de todas las substancias que pueda encontrarse en el subsuelo de sus pertenencias, de acuerdo con el art. 63 del Código de Minería.

De tal manera que esta circunstancia debe ser también considerada al resolver el problema.

Hay, además, que tomar en cuenta el hecho de que las pertenencias ya sean metálicas o petrolíferas, que no hubieran pagado patente en los últimos años y que no hubieren sido sacadas a remate, pueden rehabilitarse en cualquier momento pagando el doble de la patente adeudada.

En consecuencia, la legislación que se desea dictar debe comprender dos etapas bien diferentes:

La primera, que es la más urgen-

te y que se debe aprobar en un plazo, si es posible, de horas, destinada a modificar el Código para impedir la rehabilitación de estas propiedades, y la suspensión transitoria de nuevos denuncios en la región de que se trata; y la segunda, destinada a conceder el derecho que solicita la Standard Oil Co. y a fijar la indemnización que deberá pagar a los dueños del territorio superficial.

La premura del tiempo y el deseo expresado por US. de contar inmediatamente con el informe de esta Sociedad, me obligan a ser breve y limitarme a exponer a US. los puntos principales que deberán abarcar los respectivos proyectos de leyes.

LEY URGENTE

Para asegurar el éxito de esta ley y obtener el resultado que se desea, es necesario que sea tramitada confidencialmente por el Ejecutivo y podría ser concebida, salvo mejor opinión de US., en la forma siguiente:

Artículo 1.º—Cuando algún concesionario hubiere dejado transcurrir dos períodos consecutivos sin pagar la patente respectiva, se entenderá que ha perdido irrevocablemente su propiedad minera por el solo ministerio de la ley.

El terreno será considerado franco y cualquiera persona podrá solicitar que se le conceda en él una o más pertenencias, procediendo en conformidad a las reglas generales; pero podrá omitir los trámites de la constitución de la propiedad minera; si solicitare el mismo terreno con las mismas medidas y nombre de la pertenencia anterior, en cuyo caso

el decreto judicial que la concede se inscribirá en el registro conservatorio de minas y se anotará al margen de la inscripción del título anterior.

Art. 2.º—Suspéndense en el territorio nacional comprendido desde el grado 52 al sur, todos los derechos que concede el Código de Minería para la libre adquisición de pertenencias mineras de cualquier clase de substancias hasta el momento de la promulgación de una ley que fije las condiciones que regularán las concesiones de terrenos petrolíferos.

Art. 3.º—Esta ley empezará a regir desde su promulgación en el Diario Oficial.

Obtenido el inmediato despacho de la ley precedente, habría llegado el momento de proponer la legislación definitiva que venga a colocar al Ejecutivo en condiciones de poder otorgar la concesión de que se trata.

Las bases de esta nueva ley podrían ser las siguientes:

LEY PETROLÍFERA

Artículo 1.º—El estado se reserva la propiedad de los yacimientos de petróleo que se descubran en terrenos de cualquier dominio dentro del territorio de la República.

Art. 2.º—Si el Estado otorgare concesiones a empresas o particulares para efectuar reconocimientos, deberá exigir las garantías necesarias para asegurar su cumplimiento y estipular una extensión determinada en hectáreas para efectuar los reconocimientos, extensión que podrá ser distribuida en distintas ubicaciones, a elección de los interesados.

Art. 3.º—Constatada la existencia de petróleo, el Estado podrá conceder su explotación hasta por treinta años, dando preferencia a los mismos descubridores y debien-

do éstos pagar la siguiente indemnización:

a) 10% del producto bruto al Estado, cuando se trate de terrenos fiscales en los cuales no se hubiere constituido propiedad minera con anterioridad a esta ley.

b) 7% del producto bruto al Estado en terrenos fiscales en que existiere propiedad minera; y 3% del producto bruto al concesionario de la propiedad minera; y

c) 5% del producto bruto a los particulares en terrenos de propiedad particular; y 5% del producto bruto al Estado.

No se ocultan al Directorio las dificultades que en la práctica pueden ocurrir con motivo de la concesión o de las concesiones que se otorguen.

En primer lugar, hay que contemplar el caso de las empresas extranjeras que vinieran a efectuar dichos trabajos, lo que indudablemente constituirá un gran bien para el país, pero que, por su cercanía al Estrecho de Magallanes, pueden llegar a constituir una factoría peligrosa para la soberanía nacional. Esta razón hace necesario que US. se haga asesorar de la autoridad militar o naval, que podría ser la llamada a indicar las medidas que sería necesario exigir para evitar cualquiera dificultad.

En segundo lugar, la existencia en esa región de empresas nacionales que aun conservan su dominio sobre la propiedad minera y que han invertido fuertes sumas en su reconocimiento, hace indispensable que la indemnización que se les acuerde sea lo suficientemente liberal para que no pueda dar origen a justificadas resistencias.

En tercer lugar, el Estado debe asegurarse una participación en el

producto bajo tales condiciones que la empresa explotadora quede obligada a entregarla con la debida continuidad y en toda época, sin que pueda suspenderse por ningún motivo.

Son estos los principios generales que el Directorio ha acordado recomendar a US. y sobre los cuales podríamos insistir más a fondo cuando US. así lo estime por conveniente

Dios gue. a US.

(Fdo). J. GANDARILLAS.
Presidente.

(Fdo). O. MARTÍNEZ C.,
Secretario.

Al señor Ministro de Agricultura e Industria.

II.—Memorandum en que se formulan por parte de la Sociedad diversas observaciones al Proyecto de legislación petrolífera, ratificado posteriormente por el Directorio.

Santiago, 6 de Enero de 1927.

Señor Ministro:

Debido a la brevedad del plazo que US. me ha concedido para formularle las observaciones que a esta Sociedad le merezca el Proyecto de Legislación petrolera que actualmente se tramita en el Congreso Nacional, no me ha sido posible consultar la opinión oficial del Directorio, de tal manera que las observaciones que formulo más adelante son el resultado de conversaciones particulares y que concuerdan con las opiniones ya emitidas en el seno del Directorio.

En la próxima sesión daré cuenta de la petición de US. y en esa oportu-

nidad el Directorio podrá ampliar, modificar, o ratificar las observaciones que ahora anticipo.

ARTÍCULO 1.º

Este artículo, por su redacción, al referirse a combinaciones naturales de hidrocarburos que se encuentran en estado sólido, comprende a los esquistos bituminosos.

Por las razones que se dan más adelanté convendría exceptuar a los esquistos de las disposiciones generales de este artículo.

Los dueños de pertenencias constituidas sobre esquistos ya han puesto de manifiesto la existencia de petróleo y han invertido en ello fuertes capitales. No se trata, pues, de descubrir petróleo, sino de encontrar los medios adecuados para explotar comercialmente dichos esquistos.

Al definir lo que en este proyecto se entiende por petróleo, se comprende a los esquistos; y cuando en el artículo 16 se habla de la utilidad pública respecto de pertenencias para la explotación de petróleo que se hubieren ratificado y mensurado, quedan incluídas las pertenencias de esquistos.

Se equipara, pues, a las pertenencias de esquistos constituidas desde antiguo y sobre las cuales se han hecho estudios y trabajos, a las pertenencias simplemente petrolíferas, sobre las cuales no se ha hecho trabajo alguno. En la segunda no se ha puesto de manifiesto el petróleo: en cambio, respecto de las primeras sólo existe el problema de su mejor aprovechamiento, problema que está subordinado a las condiciones transitorias del mercado, que hoy por hoy, da preferencia para la explotación al petróleo líquido y

que mañana, cuando éste se vaya agotando, dará preferencia talvez a los esquistos.

La misma tendencia del proyecto a conceder grandes extensiones para la exploración y para la eventual explotación del petróleo, no cuadra con la forma en que aparecen los esquistos en la naturaleza; pues si en la busca de petróleo las grandes extensiones, o sea extensiones superiores a 50,000 hectáreas, aparecen justificadas, no lo son en manera alguna cuando se trata de esquistos, industria en que, como ocurre con las minas de carbón unas muy pocas hectáreas bastan para justificar y mantener un plantel de explotación.

Si se acepta este modo de pensar, habría, pues, que excluir a los esquistos de las disposiciones de este proyecto; y a las pertenencias de esquistos ya ratificadas y mensuradas, de las disposiciones de la ley 4,109. Que quede vigente la prohibición establecida por la citada ley para pedir en el futuro nuevas concesiones o pertenencias de esquistos; y que se dicte una legislación especial sobre esquistos, contemplando todas las modalidades y situaciones de esa industria, que significa grandes reservas para el porvenir.

ARTÍCULO 3.º

Las extensiones para exploraciones y por consiguiente para explotación que señala este artículo, son muy grandes, consideradas no solamente en general sino que en relación con nuestro país.

Estimada una zona como petrolífera por las manifestaciones exteriores, la exploración puede efectuarse en una zona relativamente reducida, en la cual se ubican y

labran unos cuantos pozos. La preocupación del explorador es la de que, puesto de manifiesto el petróleo, no venga la ley o no vengan terceros a ubicarse a corta distancia de sus trabajos y a aprovechar el resultado de sus esfuerzos, impidiéndole muchas veces la plena explotación de su campo petrolífero. Con una disposición que conceda extensiones de exploración no mayores de 100,000 hectáreas y que asegure para la explotación una extensión de una tercera parte de aquella se satisfacen las exigencias de los exploradores. Y la prueba es que en las legislaciones de países petrolíferos nunca se han contemplado extensiones tan considerables.

El Directorio en sus notas de 9 y 11 de Septiembre de 1926 (esta última confidencial) expuso al Supremo Gobierno su modo de pensar sobre el particular dando las razones que fundamentaban su pensamiento.

En relación con nuestro país, conviene que se tenga presente que según todos los estudios la región que se presume petrolífera en Magallanes está comprendida dentro de un radio de 1.000,000 de hectáreas a lo sumo.

Las grandes extensiones tienen el inconveniente, desde el punto de vista técnico y de las conveniencias del país, de entregar la posible riqueza petrolífera a una o muy pocas manos, con las graves consecuencias que la historia de otros países nos señalan.

ARTÍCULO 4.º

La parte final de este artículo establece que un decreto gubernativo fijará la localización de los pozos y el número y profundidad de las perforaciones.

Si los exploradores van a invertir fuertes sumas, parece preferible que ellos asuman la responsabilidad de los detalles de la inversión. Lo que al Estado interesa es que la perforación o perforaciones, de acuerdo con la extensión concedida, sean iniciadas dentro de un plazo prudencial, que bien puede ser de un año, dando tiempo para el estudio prolijo del terreno que se va a explorar; que esas perforaciones se prosigan y no se paraliquen; y que el Cuerpo de Ingenieros de Minas tenga las facultades de inspección y vigilancia más amplias, de suerte que se pueda alejar del todo el peligro de que se oculte el hallazgo del petróleo, política que a veces suelen seguir las empresas que, teniendo campos de explotación en otros países, procuran el acaparamiento de otras regiones con el objeto de impedir su explotación por los competidores y rivales o para tener reservas para el futuro que les permitan mantener los actuales precios a un nivel conveniente.

ARTÍCULO 8.º

Si al que va a explorar se le asegura, como es de justicia, un plazo para la exploración, es también de justicia que se contemple en la ley un plazo mínimo para la explotación. Si el plazo máximo según el proyecto, es de 50 años, podría fijarse como plazo mínimo el de 30 años, agregando al primer inciso de este artículo una frase que diga "y de treinta años por lo menos".

ARTÍCULO 18

Este artículo tiene los mismos inconvenientes del que fija la extensión para las concesiones de explotación.

Si se mantiene la extensión tan

grande y la prioridad como derecho preferente para otorgar las concesiones, la exploración petrolífera del país quedará en manos de la primera firma que se presente, pues para las que vengan después no quedará región que pueda interesarles; y se producirá la situación que la Sociedad Nacional de Minería (especialmente en su informe confidencial) ha hecho notar con tan fundados temores al Supremo Gobierno.

Lo conveniente sería que el Gobierno contara con una disposición legal que le permitiera aceptar las peticiones de varias empresas. En una disposición transitoria podría fijarse un breve plazo dentro del cual debieran presentarse todos los interesados. El Gobierno estudiaría las propuestas de todos ellos y a aquellos que, por sus antecedentes, por las garantías ofrecidas, estuvieran en mejores condiciones que el resto de los proponentes, otorgarles las concesiones de exploración.

Si las peticiones versaran sobre una misma región del país, se fraccionaría dicha región en lotes iguales y se les daría derecho a los interesados para ir señalando, por turno, los lotes, sorteando al que habría de elegir el primero y hasta completar la extensión total de la concesión de cada uno.

Así, en definitiva quedarían varias concesiones de explotación distribuidas en una misma región, todos los interesados quedarían satisfechos y se evitarían los peligrosísimos acaparamientos.

El Gobierno tendría facultades discrecionales para impedir que algunas firmas proponentes fraccionaran su presentación, valiéndose de empresas filiales o asociadas.

Por estas ideas se verá que la parte más delicada de la ley y la

que va a fijar la suerte futura de las exploraciones petrolíferas en Chile se encierra en este artículo y que es preciso dotar al Gobierno de las facultades necesarias para que acepte en esta obra de tantas proyecciones el concurso del mayor número posible de interesados serios y eficientes.

En resumen estimaremos:

1.º Que debe eliminarse de las disposiciones de esta ley a los esquistos bituminosos que se contengan en pertenencias ya ratificadas o mensuradas; manteniendo la prohibición de hacer nuevos pedimentos sobre ellos, de acuerdo con la ley 4,109 y quedando en espera de una legislación especial sobre la industria de los esquistos;

2.º Que deben reducirse las extensiones de las concesiones de exploración, a fin de impedir el acaparamiento.

3.º Que sin perjuicio de la más amplia fiscalización del Cuerpo de Ingenieros de Minas, tendientes sobre todo a impedir la ocultación del hallazgo de petróleo, debe dejarse a los concesionarios libertad para fijar la ubicación de los pozos.

4.º Que debe fijarse en la ley un plazo mínimo para la explotación, que puede ser de treinta años.

5.º Que debe desecharse el sistema de prioridad para las concesiones de exploración, dándole en cambio al Gobierno la posibilidad de entregar la zona que se presume petrolífera al esfuerzo de varias empresas, y debe propiciarse el que esta distribución se haga fraccionada.

Dios gue. a US.

(Fdo). OSVALDO MARTÍNEZ C.,
Secretario.

III.—Se formulan observaciones sobre el impuesto al cobre.

Santiago, 13 de Enero de 1927.

Señor Presidente:

Desde hace largo tiempo esta Sociedad viene sosteniendo ante los Poderes Públicos la inconveniencia de gravar con mayores impuestos a la industria el cobre y así lo hizo presente también ante la Honorable Cámara de Diputados en los momentos en que se discutía el Proyecto Financiero.

Sin embargo, la Honorable Cámara aprobó el aumento de 6% al 12% sobre las utilidades derivadas del ejercicio de la minería y de la metalurgia y así ha pasado a discutirse al Honorable Senado.

El Directorio se ha dado el encargo de formular ante V. E. las observaciones que justifican rechazar este aumento, en la esperanza de que el Honorable Senado ha de arbitrar algún recurso para enmendar esta grave injusticia que se pretende en contra de la minería.

Ante todo quiero dejar constancia de la contradicción manifiesta que hay en el hecho de que los Poderes Públicos se hayan ocupado últimamente en remediar el estado de abandono en que desde hace largos años se encontraba la industria minera, dictando leyes de crédito y de fomento en su favor, y ahora, a renglón seguido, se quiere anular esas medidas de salvación, agobiándola con cargas doblemente más pesadas que las que hasta hoy la tuvieron aplastada.

Disimuladamente parece que el Proyecto Financiero ha sido redactado en forma que venga a gravar exclusivamente a las empresas extranjeras.

Sin embargo, la tal simulación no es tanto que impida, a la simple vista, comprobar que el aumento del gravamen es de excepción y por lo tanto que está en pugna con nuestra Constitución Política.

No nos corresponde ocuparnos de este aspecto.

Voy a demostrar solamente que el Proyecto es perjudicial desde el primer momento para las empresas extranjeras y que tal como ha sido concebido impedirá en absoluto el desarrollo de la minería nacional. Para ello me ocuparé separadamente de ambos casos.

EMPRESAS EXTRANJERAS.—La Sociedad ha demostrado ya en numerosas ocasiones por medio de notas, memorándums, publicaciones, etc., que las empresas americanas que producen cobre en Chile pagan sobradamente la cuota que el país tiene derecho a exigir.

En el año pasado el Directorio evacuó una consulta del Gobierno a este respecto y, después de un prolijo estudio llegó a la misma conclusión.

Hay una paralogización evidente cuando se sostiene que estas empresas no dejan nada en el país. La cuota de impuesto a la renta, los sueldos, las leyes sociales, los consumos, etc., forman un conjunto de cifras tan grande que representan un aporte considerable a la economía nacional, aporte que el capital nacional está todavía muy distante de poder proporcionar por sí solo.

El argumento de que las riquezas minerales que el país contiene tendrán que explotarse algún día no puede seguir considerándose como razón suficiente para que el país continúe en un estado permanente de pobreza, contentándose tan solo con el papel de celoso guardián de

sus tesoros, pero condenado a vivir en la miseria.

Esto será lo que tendrá que suceder si se continúa con esta política manifiesta de hostilidad al capital extranjero y más todavía si se dictan leyes como la que ahora se proyecta destinada precisamente a castigar a aquellos industriales que se dedican con toda su energía al beneficio completo de los minerales.

No otra cosa significa el hecho de que se quiera gravar más a los que obtengan productos de más de 40% de ley, teoría singular que no se ha puesto en práctica en ningún país del mundo y que está en pugna con los más elementales principios de política económica.

Que las empresas actuales pagan un impuesto suficiente, lo prueba el siguiente cuadro en el cual se dan las cifras comparativas con la situación que se produciría por el aumento proyectado:

IMPUESTO A LA RENTA PAGADO EN 1926 (6% más 3% adicional) POR LAS DOS COMPAÑÍAS AMERICANAS, BASADO EN LA PRODUCCIÓN DE 1925

	Por ton. métrica	% sobre el valor bruto	% sobre las uti- lidades netas
Pagado por Chu- quicamata	118.88	5,214	11,11
Pagado por El Teniente	123.42	5,413	11,35
Pagarían por el nuevo aumento (12% más 3%) sobre igual produc- ción:			
Pagaría Chu- quicamata	198.13	8,69	18,52
Pagaría El Te- niente	205.70	9,02	18,92

Si el actual impuesto es superior al que se paga en cualquier otro país, se comprende que con el aumento proyectado se llegaría a cifras que no tienen comparación. Agréguese todavía el recargo que las leyes sociales han implicado en el costo por tonelada y se llegará al convencimiento de que el capital extranjero invertido en la industria minera está siendo objeto de una explotación injustificada.

EMPRESAS NACIONALES.— El proyecto aprobado por la Cámara establece que no estarán afectos al 12% aquellos establecimientos que ocupen menos de 200 personas y tampoco aquellos que produzcan ejes o lingotes y otros productos beneficiados de una ley inferior al 40%.

Aunque en esta forma se ha querido exceptuar a las empresas nacionales que trabajan en pequeña escala, el proyecto ha olvidado que en Chile no solamente se produce cobre y así, por ejemplo, hay faenas que benefician concentrados de plomo de más de 70%, mediante esfuerzos verdaderamente inusitados en relación con la capacidad del capital chileno. Sin embargo, se les viene a echar encima un peso enorme, en los precisos momentos en que empezaban a cosechar los frutos de su trabajo.

Por otra parte, al redactar el proyecto se ha tomado en cuenta sólo la situación del momento, pero no se ha considerado que hay numerosos negocios pendientes y cuya solución será desde ahora imposible por las nuevas cargas de la ley. Con esto se perjudica enormemente a muchos compatriotas que tenían cifradas sus esperanzas en esos negocios, e impidiendo su realización se entorpece como consecuencia la apertura de nuevos centros de trabajo para el

obrero, de consumo para la agricultura, transporte para los ferrocarriles, y, en general, bienestar económico para el país.

Hay otra consideración importante para hacer valer en este caso y que se relaciona también con las empresas nacionales.

Como se sabe, la Caja de Crédito Minero ya aprobada tiene precisamente por objeto favorecer a estas empresas y son muchos los mineros que se preparan para acogerse a sus beneficios.

Los préstamos que hará esta Caja deberán servirse con un 8% de interés, un 2% de comisión y un 10% como amortización mínima. Si a este 20% anual que representa el servicio total de la deuda, se le agrega ahora el 12% sobre las utilidades, se comprenderá que el esfuerzo del industrial después de servir a la Caja, de amortizar su capital de explotación, la depreciación de su mina etc., será casi nulo y preferirá no trabajar.

Por lo tanto y, en resumen, este Directorio es de opinión que el aumento proyectado es inaceptable como medida definitiva y en nombre de la minería suplica al Honorable Senado se sirva rechazarlo.

Dios gue. al señor Presidente.

(Firmados)

O. MARTÍNEZ C. J. GANDARILLAS,
Presidente.
Secretario.

IV.—Se indica una omisión contenida en el Proyecto Financiero, respecto al impuesto al fierro,

Santiago, 13 de Enero de 1927.

Señor Presidente:

La Honorable Cámara de Diputados, al discutir el Proyecto Fi-

nanciero, tuvo a bien acceder a la petición formulada por esta Sociedad de no alterar el impuesto a los minerales de hierro, dejándolo siempre en \$ 0.60 por tonelada.

Pero al acordar este temperamento adoptó una escala de aumento, variable según la cotización que rija en los Estados Unidos.

El Directorio me ha dado el encargo de rogar al señor Presidente quiera hacer presente en el momento oportuno la conveniencia de salvar una omisión en que se incurrió a este respecto.

Al establecer como cotización básica para graduar el impuesto la que rija en los Estados Unidos debe dejarse constancia en la ley que dicha cotización será la que rija "en los Estados Unidos para los mi-

nerales de hierro de la región de los Lagos".

Entre esta cotización y la que rige para los puertos hay una gran diferencia y como la de los Lagos es la que regula las transacciones para 60 ó 70.000,000 de toneladas anuales de minerales, que constituyen alrededor del 90% del mercado en los Estados Unidos, es lógico que sea esa la que se tome como base.

Dios gue. al señor Presidente.

JAVIER GANDARILLAS M.
Presidente

OSVALDO MARTÍNEZ C.,
Secretario.

Al señor Presidente de la Honorable Cámara de Senadores.—Presente.



SECCION SALITRERA

EL PROBLEMA DEL NITROGENO (1)

POR

FRANCISCO GIORDANI.

1.—El problema del pan y el del nitrógeno.

El antiguo problema del trigo, enunciado en 1898 por Crookes, puede estudiarse a la luz de hechos más recientes, aprovechando los datos reunidos en el número del año 1923 del "Annuaire de Statistique Agricole" que publica el Instituto Internacional Agrícola de Roma.

Del año 1874 al 1923, el número de consumidores de pan se puede decir que se cuadruplicó, (pasó de 510 millones a 1839 millones) mientras que la superficie de cultivo dedicada a la producción del trigo apenas aumentó en un 50% (de 64 millones de hectáreas pasó a ser alrededor de 100 millones de hectáreas).

No queremos llevar muy lejos la

(1) Memorias oficiales de la Sexta Conferencia Internacional de Química, celebrada por la Union Internationale de la Chimie pure et appliquées en Bucarest: 22-25 Junio 1925.

extrapolación de los datos que preceden, para no llegar a consecuencias extremas, pero es la ocasión, y la necesidad nos empuja a hacerlo, de examinar el déficit que se ha estado presentando en los últimos años en ciertas fuentes de aprovisionamiento y a tratar de encontrar su paliativo.

Las cifras publicadas por el Instituto Internacional de Agricultura demuestran que de 1913 a 1923, a pesar de la guerra mundial, el número de los consumidores de pan creció en un 3,3%; al mismo tiempo que la superficie cultivada para producir trigo bajó de 103.812,166 hectáreas a 100.021,087 o sea aproximadamente experimentó una reducción de 4%. Pero debe notarse que en esta misma época Rusia muestra una disminución cercana a 14 millones de hectáreas y que sin la debacle de este país podría haber registrado algún aumento.

Pero lo más sintomático es el hecho que, concurrentemente con el desastre ruso y con las consecuencias derivadas de la nueva ley agraria de Rumania (fraccionamientos de los latifundios), a pesar de los esfuerzos de todos los gobiernos, no se ha conseguido llenar el vacío que se produjo.

La simple verificación de este hecho nos dispensa de entrar en largas discusiones sobre las críticas hechas a Crookes por su método para calcular la extensión de los terrenos cultivables. Es un hecho cierto, que es muy difícil aumentar la superficie de los terrenos cultivados para producir trigo, a medida de las necesidades, aun cuando se está, como en el caso actual, lejos de la saturación. En los Estados Unidos de Norte América, se ha obtenido, gracias a un esfuerzo digno de alaban-

za, que la superficie de cultivo productora de trigo pasara durante la guerra, de 19 millones a 25.777,134 hectáreas en 1921, pero desde 1924 ya esta extensión ha bajado a 21,9 millones de hectáreas y las autoridades competentes en la materia afirman que el decrecimiento continuará, debido en parte a condiciones geográficas y en parte a circunstancias meteorológicas.

En la actualidad, más aun que en el pasado, la solución del problema no puede hallarse sino en el aumento de la producción por unidad de superficie. Ahora, un factor esencial de este aumento es el empleo de abonos azoados, en cantidades adecuadas a las necesidades.

El nitrógeno es un constituyente de todos los tejidos animales y vegetales; es pues, un elemento indispensable de la vida. La naturaleza ha sido sabiamente feliz al mantener el ciclo cerrado del nitrógeno en la tierra, mediante las bacterias que viven en las leguminosas y que sirven de intermediarios entre la atmósfera y los seres organizados superiores. El ázoe orgánico que, esas bacterias acumulan en sus organismos, se convierte al estado amoniacal durante la descomposición pútrida de las substancias albuminoideas, y quizás llegue hasta convertirse en nitratos asimilables por la acción de las bacterias nitrificadoras.

En el desarrollo del ciclo una parte del nitrógeno amoniacal se fija, durante el transcurso de las épocas geológicas, bajo la forma de ázoe orgánico fósil, y una parte del que estaba al estado nítrico lo hará quizás en forma de sales, que condiciones climatológicas especiales las conservaron hasta nuestros días.

Estas reservas, acumuladas y convenientemente utilizadas, pueden vol-



Los fertilizantes artificiales deben proporcionar al terreno tres elementos fundamentales: potasio, fósforo y nitrógeno. En cuanto a los dos primeros las reservas naturales son de tal magnitud que no nos producen inquietud alguna, pero no ocurre lo mismo con respecto al último. Haciendo abstracción de la atmósfera que contiene alrededor de 7.5 millones de toneladas por cada kilómetro cuadrado de superficie de globo o sea un total de $3,6 \times 10^{15}$ toneladas, las reservas naturales de nitrógeno son muy escasas. Prácticamente la única reserva inagotable sería la atmósfera, en razón del ciclo cerrado que se produce gracias a la acción destructiva de los fermentos desnitrificantes, los cuales devuelven el nitrógeno a su fuente de origen, el aire.

Se calcula que de la enorme cantidad de ázoe que contiene la atmósfera, sólo hay en circulación en la superficie del planeta algunas millonésimas de él, que entran a constituir los tejidos de los seres organizados en la forma de **proteínas**, las cuales tienen como componentes, además del carbono, hidrógeno, oxígeno y de pequeñas dosis de azufre y fósforo, un 10% de ázoe. Pero de mayor importancia que la cantidad anterior, es la que se encuentra contenida en los detritus orgánicos, de los cuales se extraen los abonos naturales, y que alcanza a un décimo de total o sea más o menos a 10^8 toneladas.

Por cierto que la utilización de una parte de estos detritus constituye el ítem de mayor importancia en el mantenimiento del ciclo del ázoe; pero este aprovechamiento, además de estar por fuerza restringido, se realiza actualmente, en la mayoría de los casos, en una forma

poco racional. En los últimos años, a causa de las necesidades que creó la guerra, la utilización científica de los abonos naturales ha recibido un notable impulso y sin duda en este sentido se realizarán aún grandes progresos.

Pero la intensificación de los cultivos, y los problemas de transportes a ella ligados, requieren la aplicación directa de productos nitrogenados fácilmente asimilables, y por ello está fuera de duda, que la verdadera solución se halla en el empleo de los nitratos y de las sales amoniacales; por esta razón hoy se trata de fabricar abonos sintéticos con altas leyes en ázoe, tales como el nitrato de amonio y la úrea.

2.—Reservas naturales de nitrógeno al estado fósil.

Más adelante ya habíamos indicado, que, durante largas épocas geológicas pasadas, parte del ázoe circulante se fija al estado fósil, sea en forma mineral o bien al estado orgánico.

Las reservas de la primera clase de depósitos son las más interesantes, pues de ellas se obtiene el nitrógeno en forma directamente asimilable y a la vez son las más difíciles de conservar. Prácticamente, sólo en América del Sur, en Chile, en las costas del Pacífico, entre los paralelos 19 y 21, es donde el conjunto de condiciones especiales, tanto geológicas como climatológicas, ha conservado la única reserva de ázoe nítrico, en su mayor parte al estado de nitrato de sodio.

En forma orgánica el nitrógeno se ha acumulado en las diversas especies de carbón fósil, las cuales contienen cantidad variable de este ele-

mento como se ve en el cuadro siguiente:

Antracitas de.....	0,1	a	0,5%	de N
Hullas.....	0,5	"	1,5%	"
Lignitas.....	0,5	"	2,0%	"
Turbas.....	0,5	"	1,0%	"

De estos cuatro productos debemos descartar el último, en vista de que no se ha podido sacar de él ningún provecho industrial, en razón de su enorme cantidad de humedad (hasta 92%), como tampoco se ha conseguido mejoramiento alguno desde el punto de vista agrícola, en los terrenos de los cuales se extrae. Todos las experiencias hechas en grande escala, tanto en Alemania como en Italia, no han dado resultado industrial alguno.

La reserva de nitrógeno contenida en los combustibles es sin duda una de las de mayor importancia, pero es de un aprovechamiento muy difícil.

Desde luego, considerando la gran importancia económica de los combustibles fósiles se elimina la esperanza de poder apurar su extracción y aprovechamiento, con el fin exclusivo de recuperar el ázoe que contienen. Por otra parte, a pesar de los seductores proyectos que se exponen sobre la conveniencia de destilar los carbones grasos antes de utilizarlos, es poco probable que se vaya a llegar a modificaciones sustanciales en la situación actual. En el presente, de $1,2 \times 10^9$ tons. de carbón extraídas se recuperan menos de 500,000 tons. de nitrógeno en la forma de amoníaco, es decir, alrededor del 5% en lo que contienen (tomando como ley media 1%) y apenas el 20% de la cantidad total que se podría sacar. En la destilación del carbón fósil se llega a un rendimiento medio de 10 a 12 kgs.

de sulfato de amonio por ton. Pero si consideramos que la recuperación del ázoe como subproducto de la destilación, de 272,000 tons. a que alcanzaba en 1912, ha pasado a 413,000 tons. en 1920 se comprende el gran paso avanzado en este sentido.

Como las necesidades mundiales de nitrógeno en el año 1920 alcanzaron a 1.555,300 tons. se ve que el sulfato de amonio sólo alcanzó a satisfacer el 26,6% de dicho consumo; por consiguiente, este producto no podrá seguir el ritmo creciente de la demanda de ázoe que hace la agricultura y se deduce inmediatamente que la solución del problema que nos preocupa debemos buscarla en otra fuente.

En el Congreso de Geología efectuado en Canadá en 1923 se presentaron cálculos que muestran que las reservas actuales de carbón bastarán para seis mil años siempre que el consumo se mantenga en los límites actuales.

Arrhenius admite, tomando en cuenta el aumento del consumo y la imposibilidad de extraer íntegramente los depósitos existentes, que los diversos países productores poseen reservas suficientes para períodos que varían, según el caso, de mil a dos mil años, mientras que Inglaterra sólo podrá contar con reservas para dos siglos.

En los últimos años, bajo la acción de las necesidades desarrolladas por la guerra, se han efectuado numerosas investigaciones, particularmente en Africa y Asia, para encontrar nuevos depósitos de nitratos. Pero, todo lo que se ha podido descubrir apenas pasa de unos millones de toneladas; parte en la India Inglesa, y parece que se obtendrán 2,000 tons. por año, explotando algunos te-

renos que contienen nitrógeno, en las provincias chinas de Hounan, Chan-toung, Tehili y Tchékiang.

Ahora como las necesidades medias de los últimos años alcanzan a 2.500,000 toneladas, se ve que sería temerario contar con estas fuentes de producción para afrontar tal demanda.

Por otra parte, ahora se han tenido que abandonar las esperanzas que se habían fundado en los pretendidos yacimientos de África del Sur; parece que solamente se puede contar con la explotación de algunas aguas ricas en nitratos (alrededor de 5%) de la hoya de Matsap. (distrito de Hague).

Los yacimientos que existen en California se cree que alcanzarán como máximo a unos 20.000,000 de toneladas.

En resumen las reservas mundiales de nitrato se limitan a los únicos yacimientos salitreros de Chile.

Para determinar la duración probable de estas reservas, es preciso conocer de inmediato su importancia, cuestión que ha dado lugar a innumerables discusiones y controversias.

Según el informe del "Chilean Nitrate Committee", se aceptaba en 1921, una reserva de 245.300,000 tons. con lo cual se satisfacerían las necesidades de una centena de años, siempre que el consumo quedara más o menos en 2.738,000 toneladas, cifra que corresponde a la exportación de 1913 hecha por los puertos chilenos.

Posteriormente, basándose en sondeos y cateos recientes, se ha creído poder establecer los límites de un nuevo yacimiento situado al Este de los actuales y de una importancia equivalente.

Si se acepta como exacta esta noticia y se fija el valor total de la reserva en 500.000,000 de toneladas, el problema no se encuentra sino ligeramente modificado.

Desde que empezaron a trabajar las usinas chilenas, hasta la época en que estalló la guerra europea el consumo ha aumentado en una progresión tan rápida como se puede ver en las cifras que siguen.

1830.	8,348 toneladas
1840.	10,500 "
1850.	22,870 "
1860.	61,171 "
1870.	131,402 "
1880.	111,420 "
1890.	1,003,340 "
1900.	1,400,000 "
1910.	2,251,000 "
1913.	2,464,540 "

Es difícil establecer hasta qué punto sería legítimo calcular el consumo probable extrapolarlo de estos datos; en efecto, de 1910 a 1914 la producción ha ido estabilizándose; el débil aumento durante este período, puede atribuirse a la fabricación de los productos sintéticos del ázoe. Sin embargo, está fuera de duda que desaparecidas las últimas dificultades económicas de la guerra el consumo de abonos azoados continuará creciendo; y se puede deducir que, en la hipótesis más favorable, si las reservas de Chile fueran las únicas disponibles, no bastarían sino para las necesidades de algunas decenas de años.

Tales son las premisas indiscutibles de problema de la fijación del ázoe de la atmósfera, problema que se nos presenta en forma categórica.

Pero esta solución lleva en sí algunos factores económicos inevitables, que se deben tomar muy en cuenta. En primer lugar, hay que considerar que las aplicaciones agrícolas están, más que ninguna otra,



sencillos, como el de Claude, se puede estimar el costo de una instalación (considerando precios de materiales post guerra) en 10,000 libras por tonelada diaria de amoníaco sintetizado, o sea algo más de 12,000 libras por tonelada de nitrógeno.

Con el procedimiento Casale, el costo de la instalación incluso las baterías para la electrolisis del hidrógeno, resulta aún más bajo, como tendremos ocasión de demostrarlo más adelante.

parte, haciendo abstracción de este impuesto, el análisis del costo demuestra que en el precio del nitrato natural no hay margen para hacer reducciones considerables.

En efecto, durante los últimos años, el nitrato chileno ha perdido constantemente terreno, y en 1922 se ha anotado la cifra de exportación mínima. En la actualidad se observa un mejoramiento, que quizás se debe a la estabilización de la moneda alemana; pero, de todos modos,

mínimo en 1922, a causa de la reducción de las ventas, se ha vuelto a combustibles pobres, tales como las lignitas, los turbos y los coqueos

2.º Mediante la síntesis directa con el hidrógeno se obtiene amoníaco. Se han propuesto otros, ceden son de aplicación corriente en la industria. Se han propuesto otros,

COTIZACIONES

Aún más flojo ha estado en Londres el mercado de metales y minerales durante el presente mes.

Generalmente se atribuye esta depresión a la incertidumbre reinante y no a determinado factor específico adverso. La circunstancia que el Gobierno Británico nó ha dado una indicación clara de la política que seguirá en los asuntos de China,

el envío continuo de tropas y naves a esa región, son en realidad las causas inmediatas y responsables de la inquietud. Ahora, si se considera la magnitud de estos envíos y la época en que llegarán a China, se puede pensar que el Gobierno del Reino Unido no espera que las dificultades se resuelvan pronto. Por otra

sión el cobre electrolítico ha seguido el descenso. El «Bureau of Mines», anuncia que al finalizar el año el principal descenso en las entregas está radicado en Alemania, en donde ha sido aún mayor que en Inglaterra, además influyen las dificultades financieras que se presentan ahora en Francia y esto hace pensar en

una disminución en el consumo previsto para 1927. Algunas molencias deben haberse producido en América con las estadísticas de Diciembre, que muestran un crecimiento en los stocks, aumento que alcanza a 11,845 toneladas. Con esto el stock de refinado es para el fin de año de 85,501 toneladas de 2,000 libras (short tons), comparadas a las

misma semana, por consiguiente la incertidumbre de este período no debe considerarse como el resultado del desarrollo de la convicción que las condiciones del mercado se hayan hecho más o menos desfavorables para este metal.

El descenso de los precios trajo

precio bajará. Se han anotado ofertas de ventas a plazo a 2 s. 6 d., más bajo que para entrega inmediata. En lo que se refiere a las ventas de «pig iron», debemos hacer notar que los compradores tratan de obtener suministros de inmediato, y se ve que las fábricas de acero están con-

y finalmente estima que la política del Gobierno de India es sólo un factor, en relación con China que será el de influencia decisiva.

Precio de refino es 29 d. y 28 $\frac{3}{4}$ d; en Estados Unidos alcanza a 57 $\frac{5}{8}$ c.

Oro

El total de la oferta se ha destinado a diversos propósitos. La reserva de los Bancos ha bajado en £ 154,180 y quedó en £ 150.081,305. Rusia ha adquirido otra vez considerables cantidades de oro en barras.

El precio a fin de mes fué de 88 s. 11 $\frac{1}{4}$ d. por onza.

La producción de las minas Kilo-

Moto, dura nte el año 1926 se anuncia alcanzó a 3,644.62 kilos o sea un aumento de 212,4 kilos con relación al año anterior.

Antimonio

En razón de los disturbios de la región de Yangtse el precio del antimonio subió £ 5 para el régulo inglés, quedando a £ 75 por tonelada, y para el chino aumentó £ 1, con lo que queda entre £ 56, £ 57, por tonelada.

Wolfram

También influye la situación China. Las cotizaciones varían mucho, desde 15 s. 6 d. a 16 s. 6 d. por unidad.

PLATA

DIAS	Londres 2 meses onza standard peniques	Valparaiso kilo fino \$
Enero 6	24 $\frac{5}{8}$	133.74
» 20	25 $\frac{11}{16}$	139.83

COBRE

QUINCENAL EN CHILE

DIAS	A BORDO \$ POR qq. m.		
	Barras	Ejes 50%	Minerales 10%
Enero 6	194.36	83.26 Escala 194 cents.	10.20 $\frac{1}{2}$ Escala 112 cents.
» 20	195.66	83.88 $\frac{1}{2}$ Escala 195 cents.	10.27 $\frac{1}{2}$ Escala 112 $\frac{3}{4}$ cents.

SEMANTAL EN NUEVA YORK

DIAS		Centavos por libra	DIAS		Centavos por libra
Enero 6		13,12½	Enero 20.....		13,37½
» 20		13,25	» 27.....		13,25

DIARIA EN LONDRES

DIAS		£ por tonelada		DIAS		£ por tonelada	
		Contado	3 meses			Contado	3 meses
Diciembre 21.....		56.15.0	57.10.0	Enero 7.....		55.10.0	56. 5.0
» 28.....		56. 7.6	57. 5.0	» 10.....		55. 7.6	56. 5.0
» 29.....		56.10.0	57. 7.6	» 11.....		55. 7.6	56. 7.6
» 30.....		56. 5.0	57. 2.6	» 12.....		56. 5.0	57. 0.0
» 31.....		56. 2.6	57. 0.0	» 13.....		56. 7.6	57. 2.6
Enero 3.....		56. 0.0	56.17.6	» 14.....		56. 2.6	56.15.0
» 4.....		55.17.6	56.12.6	» 17.....		55.15.0	56.10.0
» 5.....		55.10.0	56. 5.0	» 18.....		55.10.0	56. 2.6
» 6.....		55. 5.0	56. 0.0	» 19.....		55. 7.6	56. 0.0
				» 20.....		55.10.0	56. 5.0

VALOR DE LA LIBRA ESTERLINA

DIAS		\$ por £	DIAS		\$ por £
Diciembre 24.....		39.71	Enero 8.....		39.61
» 25.....		39.71	» 9.....		39.61
» 26.....		39.71	» 10.....		39.63
» 27.....		39.69	» 11.....		39.61
» 28.....		39.66	» 12.....		39.59
» 29.....		39.62	» 13.....		39.57
» 30.....		39.62	» 14.....		39.59
» 31.....		39.60	» 15.....		39.62
Enero 3.....		39.65	» 16.....		39.62
» 4.....		39.54	» 17.....		39.67
» 5.....		39.56	» 18.....		39.68
» 6.....		39.64	» 19.....		39.71
» 7.....		39.63	» 20.....		39.71

SALITRE

6 Enero.

El mercado de salitre ha estado algo firme durante la pasada quincena y los exportadores se han adelantado por comprar para Diciembre antes de que el precio suba a 19/9. La Asociación de productores han vendido 70,000 toneladas para entrega durante Diciembre, 300 toneladas para Enero, y 300 toneladas para el consumo en la costa.

El mercado Europeo está inactivo y la situación queda sin cambio, las cotizaciones quedan nominalmente para Enero/Marzo de £ 11.14.0 a £ 11.16.6 Antwerpt, £ 11.15.0 a £ 11.17.6 Rotterdam, y £ 12.6.6 a £ 12.9.0 Dunkerque.

La producción durante Diciembre fué de 867,366 qtls métr. con 30 oficinas trabajando demostrando un aumento de 1,537,082 qtls métr. comparado con el mismo mes de 1925 con 91 oficinas trabajando, siendo esta cantidad menor que se registra desde Julio de 1922.

El total exportado durante Diciembre fué de 980,507 qtls. métr. comparado con 2,672,256 qtls. exportado durante Diciembre de 1925.

La producción y exportación durante el año comparado con los anteriores es como sigue:

PRODUCCIÓN

1923.....	19,057,022
1924.....	24,034,265
1925.....	25,255,361
1926.....	20,165,868

EXPORTACIÓN

1923.....	22,662,422
1924.....	23,645,382
1925.....	25,176,995
1926.....	16,123,269

No ha habido interés de parte de los exportadores para tomar espacio por salitre con destino a puertos Europeos. La causa principal por la falta de interés se atribuye a que todavía no se ha llegado a una decisión final entre los Miembros de la Asociación con relación a los varios proyectos presentados para encontrar medios de aumentar las ventas y consumo. Espacio por Cías. de la carrera para el Reino Unido o Cont. para posiciones cercanas está muy escaso y las cotizaciones de 32/6 para Enero, y 28/6 para Febrero no han variado. Para Marzo talvez 27/- a 26/- podría aceptarse según destino. Para puertos del Atlántico Norte de España el mercado ha continuado paralizado a 35/- y los armadores cotizan 35/ para Febrero/Marzo. Para el Mediterráneo el mercado está algo flojo y también se cotiza 35/- para Febrero nominalmente.

Para Estados Unidos Galveston Boston vapores de ocasión están muy escasos y se ha ofrecido \$ 5.50 por un vapor para Febrero con dos puertos de descarga, los armadores se mantienen a 6 dollars. Cías de la carrera para New York directamente podrían tomar a 5.25 dollars para Febrero y Marzo. Para la costa Occidental se cotiza siempre 4 dollars para cualquier posición para puertos entre San Pedro y Puget Sound.

20 Enero

En la reunión general de la Asociación de Productores de Salitre que tuvo lugar el 15 del presente, se resolvió hacer varias reformas en los artículos de los Estatutos, para autorizar al Directorio de garantizar las recompras efectuadas por los

productores, de todo el salitre que pudiera quedar sin venderse por los exportadores en los puertos de destino al 30 de Junio de 1927, y que hayan sido comprado por los exportadores a la Asociación bajo la nueva fórmula, a partir de 20 de Enero hasta el 31 de Mayo y hasta 400,000 toneladas.

El mercado en la costa ha estado paralizado, las ventas efectuadas por la Asociación de Productores suben solamente a 5,500 toneladas para entrega en Enero, haciendo un total de ventas de 650,000 toneladas para embarque desde el 1.º de Julio de 1926, de las cuales solamente quedan 55,000 toneladas por embarcar el 15 de Enero, siendo esta cantidad muy reducida, las 200,000 toneladas que probablemente ofrecerá vender la Asociación desde hoy día 20 de Enero serán todas compradas por exportadores, pues se han contratado espacios por mayor cantidad que las cifras antedichas.

El mercado Europeo continúa inactivo y solamente algunas pocas ventas se registran, las cotizaciones quedan sin cambio y son nominales de £ 11.14.0 a £ 12.7.6 para entrega inmediata y £ 11.16.6 a £ 12.10.0 para Marzo.

En vista de que los miembros de la Asociación de Productores han aceptado la consignación y compra ha tenido esto una buena impresión en el mercado de fletes habiendo subido nuevamente los fletes para el Reino Unido o Cont. y se han efectuado una regular cantidad de fletamentos a precios altos.

La primera transacción que se registró para Europa fué de 30/- para Havre/Hamburgo, para Febrero con fecha de cancelación Marzo 20. Después de esto siguió 31/3 para

el mismo destino para embarque entre 23 de Enero y 23 de Febrero. También se dice haberse fletado dos vapores de ocasión para embarque Febrero/Marzo para el Reino Unido o Cont. a 30/9 y recientemente por espacio por vapores de la carrera para Antwerp/Hamburgo garantizando embarque durante Febrero se ha pagado 35/-.

Para puertos del Atlántico Norte de España no se han registrado negocios y la cotización nominal es ahora de 35/- para embarque principios de Marzo. Para el Mediterráneo el espacio está escaso para pronto y posiblemente se pagaría 35/- para embarque Enero/Febrero, y 32/6 para Marzo. Este último tipo es el que están pidiendo los armadores para principios de Abril.

Para Estados Unidos Galveston/Boston se dice haberse fletado un cargamento completo para fines de Febrero o principios de Marzo a 6 dollars con dos puertos de descarga. Para New York por Cías. de la carrera no ha habido mucho interés de parte de los exportadores para contratar fletes y la cotización nominal de 5.25 dollars para Febrero y Marzo quedan sin cambio. Para la costa Occidental un cargamento completo se tomó para Honolulu a 6 dollars para embarque Febrero. Para puertos entre San Pedro y Puget Sound el precio de 4 dollars por Cías. de la carrera para cualquier posición se cotiza siempre nominalmente.

CARBON

6 Enero.

Ha habido muy poca demanda por carbón para entrega inmediata y ha sido limitada solamente por carbón

nacional habiendo efectuado ventas de Coronel y Schwager harneado c.i.f. puerto salitrero a \$ 85.— m/cte. para entrega Enero. Carbón Inglés no se cotiza a pesar de que todas las minas de carbón en el Reino Unido están trabajando nuevamente.

Australiano las mejores clases solamente se puede cotizar nominalmente de 55/- a 58/- según condiciones.

Americano Pocahontas o New River se puede conseguir a más o menos 57/- pero solamente por cargamento completo con descarga en puertos salitreros para embarques durante fines de Enero y Febrero.

20 Enero.

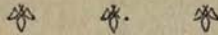
La reasunción de los trabajos en todas las minas de carbón en el

Reino Unido ha tenido su efecto y todas las clases de carbón extranjeros se cotizan a precios mucho más bajos. Los fletes desde el Reino Unido están mucho más bajos pudiéndose cotizar Cardiff buena clase para salidas prontas y adelante de 46/- a 47/- para esta costa.

West Hartley buena clase de 38/- a 40/- para la misma posición. Los fletes desde Australia están caros, por consiguiente esto no permite que el carbón de esta parte pueda competir con otros. El actual precio que se cotiza c.i.f. puerto salitrero para embarque pronto es de 55/- a 58/-.

Americano Pocahontas o New River también ha bajado y se podría conseguir actualmente de 45/- a 48/- según puerto y descarga.

Nacional Schwager o Lota harneado se cotiza siempre a \$ 85.— m/cte., c.i.f. puertos salitreros.



ESTADISTICA DE METALES

Precio medio mensual de los metales:

PLATA

	Nueva York		Londres	
	1925	1926	1925	1926
Enero.....	68.447	67.795	32.197	31.322
Febrero.....	68.472	66.773	32.245	30.797
Marzo.....	67.808	65.880	31.935	30.299
Abril.....	66.899	64.409	31.372	29.682
Mayo.....	67.580	65.075	31.276	30.125
Junio.....	69.106	65.481	31.863	30.248
Julio.....	69.442	64.793	31.954	29.861
Agosto.....	70.240	62.380	32.268	28.773
Septiembre.....	71.570	60.580	32.983	27.904
Octubre.....	71.106	54.505	32.972	25.291
Noviembre.....	69.223	54.141	32.155	25.192
Diciembre.....	68.889	53.466	31.835	24.733
Año término medio. .	69.065	62.107	32.088	28.686

Cotizaciones de Nueva York: centavos por onza troy: fineza de 999, plata extranjera. Londres: peniques por onza, plata esterlina: fineza de 925.

COBRE

	Nueva York Electrolítico		Standard		Londres	Electrolítico
	1925	1926	1925	1926	1925	1926
Enero.....	14.709	13.822	66.065	59.013	70.607	65.325
Febrero.....	14.463	13.999	64.714	59.669	69.525	66.375
Marzo.....	14.004	13.859	62.892	58.603	67.739	65.489
Abril.....	13.252	13.706	60.575	57.200	64.194	64.600
Mayo.....	13.347	13.599	60.131	56.494	63.560	64.313
Junio.....	13.399	13.656	59.899	56.778	63.369	64.591
Julio.....	13.946	13.924	61.467	57.864	65.750	65.625
Agosto.....	14.490	14.174	61.613	58.857	68.169	66.857
Septiembre.....	14.376	14.062	61.886	58.705	67.693	66.528
Octubre.....	14.300	13.862	61.977	58.304	67.523	66.298
Noviembre.....	14.353	13.576	61.280	57.293	67.893	65.551
Diciembre.....	13.866	13.302	59.540	56.869	65.625	64.114
Anual.....	14.042	13.795	61.920	57.971	66.804	65.472

Cotización de Nueva York, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

PLOMO

	Nueva York		Londres		1926 3 M.
	1925	1926	1925	1926	
Enero.....	10.169	9.255	41.443	34.778	34.584
Febrero.....	9.428	9.154	37.944	33.903	33.903
Marzo.....	8.914	8.386	36.804	31.625	31.921
Abril.....	8.005	7.971	32.791	28.775	29.284
Mayo.....	7.985	7.751	32.283	28.253	28.731
Junio.....	8.321	8.038	33.479	29.986	30.142
Julio.....	8.151	8.499	34.698	31.716	31.545
Agosto.....	9.192	8.908	38.188	32.756	32.345
Septiembre.....	9.508	8.786	38.884	32.085	31.790
Octubre.....	9.513	8.402	39.017	30.821	30.702
Noviembre.....	9.739	8.005	36.872	29.270	29.563
Diciembre.....	9.310	7.855	34.739	28.932	29.259
Anual.....	9.020	8.417	36.429	31.075	31.147

Cotización de Nueva York, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

ESTAÑO

	Nueva York		Straits		Londres	
	99% 1925	1926	1925	1926	1925	1926
Enero.....	57.692	61.415	58.250	2.275	265.560	282.038
Febrero.....	56.517	62.653	57.068	63.705	262.181	287.107
Marzo.....	53.038	63.472	53.733	64.505	245.682	292.288
Abril.....	51.380	61.962	52.135	63.389	237.006	281.388
Mayo.....	53.675	60.165	54.620	62.305	245.476	270.125
Junio.....	54.885	58.409	55.957	60.611	252.476	268.352
Julio.....	56.683	61.365	58.014	63.091	258.435	282.102
Agosto.....	56.649	63.875	58.190	65.260	258.538	293.690
Septiembre.....	56.405	66.535	58.247	68.895	259.182	306.273
Octubre.....	60.462	68.225	62.274	70.245	277.722	312.548
Noviembre.....	62.136	68.667	63.304	70.630	284.506	309.284
Diciembre.....	61.952	66.635	62.928	68.514	284.920	306.994
Anual.....	56.790	63.615	57.893	65.285	260.974	291.016

Cotización de Nueva York, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

ZINC

	St. Louis		Londres		1926 3 M.
	1925	1926	A la vista 1925	1926	
Enero.....	7.738	8.304	37.917	38.059	37.363
Febrero.....	7.480	7.759	36.528	36.053	35.956
Marzo.....	7.319	7.332	35.741	34.090	34.247
Abril.....	6.985	7.001	34.644	32.503	32.863
Mayo.....	6.951	6.821	34.223	32.038	32.413
Junio.....	6.990	7.112	34.149	33.244	33.398
Julio.....	7.206	7.411	34.894	34.045	34.270
Agosto.....	7.576	7.376	36.691	34.173	34.524
Septiembre.....	7.753	7.413	37.435	34.389	34.415
Octubre.....	8.282	7.296	39.884	34.256	34.146
Noviembre.....	8.614	7.199	39.039	33.491	33.483
Diciembre.....	8.565	7.018	38.327	32.915	34.895
Anual.....	7.622	7.337	36.624	34.105	34.164

Cotización de St. Louis, centavos por lb.—Londres, £ por ton. de 2,240 lbs.

Producción mensual de cobre crudo. Lbs.

	1926					
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Nov.
Alaska.	4,059	2,838	3,093	2,078	3,073	3,769
Calumet & Arizona.	2,104	1,666	1,960	1,793	2,380	1,833
Magma.	1,208	1,345	1,315	1,211	1,198	1,155
Miami.	2,241	2,200	2,447	2,251	2,468	2,412
New Cornelia.	3,543	3,466	3,194	3,292	3,556	4,227
Nevada Con.	27,539+	—	—	29,090+	—	—
Old Dominion.	1,058	985	1,350	797	908	1,127
Phelps Dodge.	6,786	6,775	6,723	5,866	5,493	6,638
United Verde Extensión	1,908	1,738	1,765	1,756	1,901	1,677
Utah Copper.	26,890+	—	—	30,902+	—	—
Tennessee Copper.	521	543	511	499	523	524
EXTRANJERO						
Boleo, Méjico.	1,008	1,106	1,124	898	992	992
Furukawa, Japón.	1,323	1,526	1,550	1,132	1,431	—
Granby Cons., Canadá.	1,390	1,777	1,805	1,506	1,623	1,626
Katanga, Africa.	7,294	7,716	8,188	7,623	6,525	7,260
Mount Lyell, Aust.	1,695+	—	—	+2,182	—	—
Sumitomo, Japón,	1,364	1,498	1,396	826	—	—
Bwana M'Kubwa.	—	—	—	195	255	—
+Tres meses.						

Producción comparada de las minas de los Estados Unidos: Tons. cortas

	1924		1925		1926	
	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria
Enero.	66,631	2,149	74,789	2,412	71,026	2,291
Febrero.	65,681	2,265	68,967	2,463	68,131	2,433
Marzo.	65,181	2,102	74,901	2,416	75,728	2,443
Abril.	66,073	2,202	70,667	2,356	73,454	2,448
Mayo.	65,608	2,116	70,574	2,276	73,542	2,372
Junio.	63,933	2,131	59,894	2,330	71,317	2,377
Julio.	64,787	2,090	68,507	2,210	72,228	2,330
Agosto.	66,756	2,153	68,090	2,196	72,014	2,323
Septiembre.	63,800	2,127	67,720	2,272	72,672	2,421
Octubre.	68,989	2,225	71,042	2,292	75,099	2,423
Noviembre.	68,291	2,276	67,400	2,247	75,240	2,508
Diciembre.	67,647	2,182	69,566	2,244	—	—
Total.	793,377	—	842,117	—	800,400	—
Promedio mensual.	66,115	—	70,176	—	72,764	—
Promedio diario.	—	2,168	—	2,307	—	2,396



INFORMACIONES DE LAS COMPAÑÍAS MINERAS

Las informaciones de las Compañías Mineras que se publican a continuación, han sido facilitadas por las Gerencias respectivas:

Compañía Minera e Industrial de Chile

La explotación de carbón de las minas de esta Compañía durante el mes de Enero de 1927, ha alcanzado a 64,231 toneladas, cantidad que es inferior en 5,793 toneladas a la producción correspondiente al mes de Diciembre próximo pasado.

Compañía Carbonífera y de Fundición Schwager

La producción de carbón de las minas que esta Compañía explota en Coronel, ha sido durante el presente mes de Enero: 37,274 toneladas métricas. Si se la compara con la producción alcanzada en el mes de Diciembre de 1926, se observa que la explotación obtenida en Enero ha disminuído en 1,747 toneladas.

Compañía Minas de Gatico

La producción de cobre fino de esta Compañía ha sido de 120,7 toneladas durante el mes de Enero de 1927.

Compañía Minera de Oruro

Las producciones de plata y estaño de esta Compañía, obtenidas durante el mes de Enero, han sido las siguientes:

Enero de 1927:

Barrilla de estaño de 58,6%	98,3 tons. méts.
Barrilla de estaño de 30,9%	6,3 tons. méts.
Sulfuros de plata	1,036 kgs. finos de plata.

Compañía Minera Porvenir de Huanuni

Esta Compañía ha tenido durante el presente mes de Enero la siguiente producción:

5.—B. MINERO.

Enero de 1927:

Barrilla de estaño.	1,675 quintales españoles de 60%.
Media barrilla de estaño.	1,345 quintales españoles de 30%.
Cementos de plata y cobre	59,226 onzas de plata fina.
Cementos de plata y cobre	5,000 kgs. de cobre fino.
Mineral descajado de Huanuni.	740 toneladas con 64,236 onzas de plata fina.

Ag	Zn	Pb
32 m. f.	32%	10%

Compañía Minera y Agrícola Opolca de Bolivia

La producción de barrilla de estaño de esta Compañía correspondiente al mes de Enero, ha sido:

Enero de 1927. . . 7,040 qq. esp. barrilla 60%

Compañía Minas de Colquiri

La producción de barrilla de estaño de 60% de ley que esta Compañía ha tenido durante el presente mes, ha sido:

Enero de 1927. 813 qq. esp.

Compañía Estañífera Kala-Uyu

Esta Compañía ha tenido durante el mes de Enero la siguiente producción de barrilla de estaño de 60%:

Enero de 1927. 654 qq. esp.

Sociedad Minera y Beneficiadora de Plata de Condoriaco

Las producciones de oro y plata que esta Sociedad ha obtenido durante el mes de Enero, especialmente en el beneficio de los minerales de la veta "Blanca" de la mina "Mercedes", han sido como sigue:

Enero de 1927:

Kilógramos de plata. 194
 Kilógramos de oro. 3

Sociedad Fundición Nacional de Plomo

Durante el mes de Enero, la producción de concentrados de esta Sociedad alcanzó a:

Concentrados
de 51% de ley
en plomo.

Enero de 1927. 220 toneladas

Según nos informa la Gerencia de este negocio, se prosiguen con la mayor actividad todos los trabajos pendientes destinados a dotar a la mina de un excelente camino carretero y de una planta de flotación con capacidad para beneficiar diariamente 50 toneladas de minerales. Se estima que la concentración quedará termi-

nada en breve, pues la parte de la maquinaria que faltaba ya está en viaje a la mina.

Compañía de Minas y Fundición de Chagres

Durante el presente mes, según nos comunica la Gerencia de esta Compañía, la producción de cobre fino ha sido la siguiente:

Enero de 1927. . . 256 tons. de cobre fino.

Sociedad Minas de Plata de Caylloma

Durante el mes de Enero, la producción de esta Sociedad ha sido la siguiente:

Enero de 1927:

Toneladas	Onzas plata	Onzas oro
85½	24,055	91½

