

BOLETIN



giblet

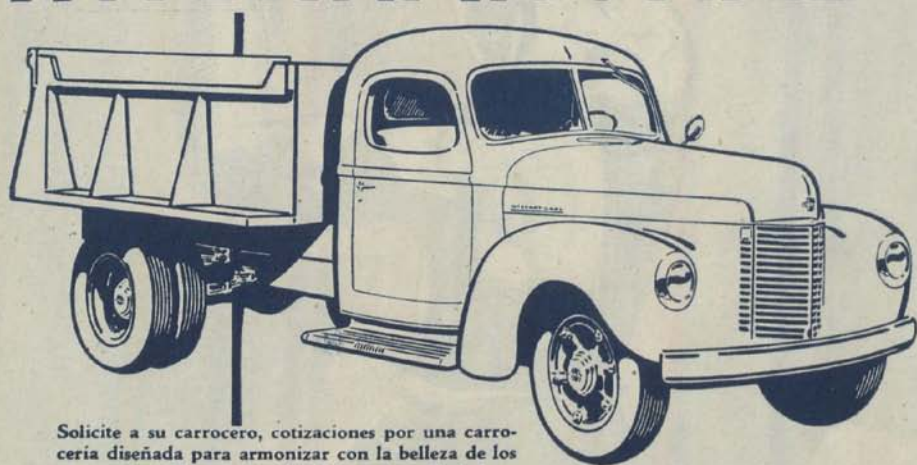
MINERO

FEBRERO
1941

N.º
490

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

Nuevos CAMIONES INTERNATIONAL



Solicite a su carrocerero, cotizaciones por una carrocería diseñada para armonizar con la belleza de los nuevos chasis International de Líneas Aerodinámicas.

En cada una de las modernas líneas perfiladas y en cada uno de los detalles de avanzada técnica, estos formidables nuevos Camiones International reflejan, con harta elocuencia, su insuperable diseño y construcción. Nueva potencia y velocidad . . . nueva firmeza y resistencia . . . nuevo rendimiento y economía . . . he aquí la nueva línea—K de Camiones International!

Nuevos motores de construcción International, para camión, accionan estos nuevos International.

Si Vd. es entendido en camiones, el nombre "Motor Diamante Verde" se asociará pronto, en su

mente, con mayor potencia y rendimiento, combinados con más economía de combustible. Es exclusivamente International!

Nuevos frenos hidráulicos, de doble anclaje; faros de foco hermético; muelles más largos, que proporcionan un andar más suave; empleo exclusivo de cristales de seguridad, y nueva cabina o caseta segura y cómoda, enteramente de acero, son sólo algunas de las múltiples características de los nuevos International.

Le remitiremos, a pedido, un catálogo mostrando los nuevos Camiones International en todos sus detalles.

INTERNATIONAL HARVESTER EXPORT COMPANY
Harvester Building Chicago, E. U. A.

Distribuidor:

S. A. C. SAAVEDRA BENARD



CAMIONES INTERNATIONAL

BOLETIN MINERO

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL

DE MINERIA

Número:	490	FEBRERO	Subscripción Anual.
Año:	LVII	1941	En el país: \$ 60.— m/c.
Volumen:	LIII		Extranjero: £ 1.—

SUMARIO

El mercado de minerales de manganeso.....	111
Reglamento del Servicio de Mensuras del Departamento de Minas y Petróleo	112
Sueldos vitales para los empleados particulares del país.....	115
Plantas chicas de cianuración, por C. Earl Rodgers.....	119
Comparación de los circuitos de mollienda gruesa, por Moisés Silbermann.	124
Desagüe de las minas abandonadas en Chile, por Fernando Benitez.....	127
La industria minera en Chile.....	132
Comercio de minerales y metales.....	135
Consideraciones de la Metasomatosis, en los reconocimientos, desarrollo y explotación, por Marín Rodríguez D.....	143
Memorias de Compañías Mineras.....	149
Producción de Compañías Mineras.....	157
Informaciones de Sociedades Anónimas Mineras.....	160
Estudio general sobre manganeso en Chile, por B. Leiding V. (continuará).	161
Naturaleza de los flúidos que forman los yacimientos metalíferos, por L. C. Graton (continuación).....	178
Extracto del estudio "Cálculos finales metalúrgicos y económicos de la fundición de Palpote".....	196
Legislación.....	200
 SECCIÓN LEGISLACIÓN MINERA:	
Jurisprudencia Minera.....	203
 ESTADÍSTICA MINERA:	
Industria carbonera.— Producción de enero de 1941.....	207
Producción de cobre fino en enero de 1941.....	207
Minerales de cobre comprados por la Caja de Crédito Minero en diciembre de 1940.....	208
Minerales de oro comprados por la Caja de Crédito Minero en diciembre de 1940.....	209
Lavaderos de oro de Chile.— Datos estadísticos.....	214
Tarifa de compra de minerales de la Caja de Crédito Minero.....	215
Promedio diario y mensual del precio de los metales.....	219
Estadística de precios de metales.....	220
Mercado de minerales y metales.....	221
Oferta y demanda de minerales.....	226
Cotización de minerales en el mercado de Londres.....	227
Cotización semanal para el cobre, oro, plomo y plata en el mercado de New York.....	228

REDACCION Y ADMINISTRACION

Moneda 759 — Santiago de Chile

Casilla 1807 — Teléfonos: 63992 y 62204

CONSEJO GENERAL
DE LA
SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

Presidente Honorario
DON JAVIER GANDARILLAS MATTA

Vicepresidente Honorario
DON OSVALDO MARTINEZ G.

Miembros Honorarios

Srs. Alejandro Lira, Orlando Ghigliotto, Carlos Lanas C., Exequiel Ordóñez,

Máximo Astorga.

Presidente

DON HERNAN VIDELA LIRA

Vicepresidente

DON PEDRO ALVAREZ SUAREZ

Segundo Vicepresidente

DON GUSTAVO OLIVARES

CONSEJEROS

- a) Consejeros-Delegados de las Asociaciones Mineras Locales:
- Por la Asociación Minera de Iquique,*
Don Pedro Alvarez S.
- Por la Asociación Minera de Antofagasta,*
Don Pedro Opitz.
" Maximiliano Poblete C.
- Por la Asociación Minera de Tocopilla,*
Don Alfredo Sundt.
- Por la Asociación Minera de Taital,*
Don Ricardo de Lucca.
" Teófilo Ruiz R.
- Por la Asociación Minera de Pueblo Hundido,*
Don Tomás Vila.
" Rodolfo Michels.
- Por la Asociación Minera de Chañaral,*
Don Juan Antonio Ríos.
- Por la Asociación Minera de El Inca (Cuba),*
Don Joaquín Marcó.
- Por la Asociación Minera de Copiapó,*
Don Eduardo Aguirre.
" Ricardo Vallejo.
- Por la Asociación Minera de Vallenar,*
Don César Infante.
- Por la Asociación Minera de Freirina,*
Don Alberto Callejas.
- Por la Asociación Minera de La Serena,*
Don Rodolfo Masson.
" Gustavo Olivares.
- Por la Asociación Minera de Andacollo,*
Don César Fuenzalida.
- Por la Asociación Minera de Ovalle,*
Don Arturo Herrera C.
- Por la Asociación Minera de Punitaqui,*
Don Arturo Allaga.
" Fernando Varas.
- Por la Asociación Minera de Illapel,*
Don Julio Ruiz.
- Por la Asociación Minera de Valparaíso y Aconcagua,*
Don Lorenzo Cerda.
" José Cabrera Fernández.
- b) Consejeros-Delegados de Socios Activos:
- Don Hernán Videla L.
" Federico Villaseca.
" José L. Claro.
" Osvaldo Martínez.
" Jorge Muñoz C.
- c) Consejeros-Delegados en representación de Empresas Mineras:
- Grandes Productoras de Cobre,*
Don Percy A. Seibert.
" John Cotter.
- Medianas Productoras de Cobre,*
Don Juan Lepe F.
- Pequeñas Productoras de Cobre,*
Don Fernando Benitez.
- Grandes Productoras de Carbón,*
Don Oscar Urzúa J.
" Juan A. Peni.
- Pequeñas Productoras de Carbón,*
Don Rodolfo Jaramillo.
- Empresas Productoras de Salitre,*
Don Osvaldo F. de Castro.
" Pablo Miller.
- Productoras de Oro de Minas,*
Don Eduardo Ovalle R.
- Productoras de Oro de Lavaderos,*
Don Luis Felipe Letelier.
- Productoras de Plata,*
Don Marín Rodríguez D.
- Productoras de Azufre,*
Don Juan B. Carrasco.
- Productoras de Substancias no Metálicas,*
Don Luis Cereceda.
- Dedicadas Industria Siderúrgica,*
Don Víctor M. Navarrete.
- Productoras de Metales de Fierro,*
Don Glyn D. Sims.
- Compradoras de Metales,*
Don Roy E. Cohn.
- Vendedoras de Maquinarias Mineras,*
Don Reinaldo Díaz.
- d) Consejeros-Delegados del Instituto de Ingenieros de Minas:
Don Osvaldo Vergara.
" Oscar Peña y Lillo.

Secretario General y Jefe Sección Técnica

DON OSCAR PEÑA Y LILLO

BOLETIN MINERO
DE LA
SOCIEDAD NACIONAL
DE MINERIA
SANTIAGO DE CHILE
Director: Oscar Peña y Lillo

EL MERCADO DE MINERALES DE MANGANESO

La Caja de Crédito Minero, concorde con su finalidad de fomentar el desarrollo de la minería, ha iniciado recientemente la compra de minerales de manganeso, y al efecto, en las páginas correspondientes de este Boletín, se insertan las tarifas que dicha Institución ha fijado para la compra de este mineral.

Por el gran consumo que el manganeso tiene en la industria del acero y por la dificultad que se presenta en obtenerlo, el manganeso ha pasado a ser uno de los metales llamados "estratégicos". En la actualidad los Estados Unidos de N. A., debido a la Guerra Europea, necesitan, para satisfacer el correspondiente aumento de producción de acero, una cantidad superior a un millón de toneladas anual de este mineral; es por esta circunstancia que el precio de los minerales de manganeso se ha elevado considerablemente y se ha despertado un gran interés por producirlo.

Diversas informaciones y artículos sobre producción, consumo y precios de este mineral se han estado publicando recientemente en las páginas del Boletín Minero.

Con respecto a la producción de manganeso en Chile, debemos manifestar que hasta ahora ha sido de poca importancia; sin embargo, se han observado notables fluctuaciones en sus precios, causadas principalmente por las variaciones de las cotizaciones de este mineral en el mercado mundial. En realidad existen en el país numerosos yacimientos de minerales de manganeso, pero la falta de preparación de las minas y de elementos mecánicos que permita su explotación en escala comercial, ha limitado la producción de éstos a una escala reducida, seleccionando el mineral para obtener la ley mínima de 46% que exige el mercado.

Será muy interesante para el país que los actuales trabajos que se efectúan en las minas de manganeso, para producir minerales de exportación, permitan cubicar grandes toneladas de baja ley que hagan posible, en el futuro, la instalación de plantas de flotación a fin de aprovechar tal como en la actualidad se hace en Estados Unidos, los minerales de manganeso de 30 a 35% de ley.

Sin embargo, la instalación de plantas de flotación sólo se podría justificar considerando, para los minerales de manganeso, los precios normales del mercado, que, como se sabe, son bastante inferiores a los que rigen hoy día a menos que se trate de grandes yaci-

mientos cuya explotación permita obtener bajos costos de producción.

Finalmente, debe tenerse en cuenta que en las plantas de concentración gravitacional el alto contenido de fierro de algunos minerales de manganeso no permitirá la obtención de concentrados de la ley exigida por el mercado.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE MENSURAS DEL DEPARTAMENTO DE MINAS Y PETRÓLEO

SANTIAGO, 14 de febrero de 1941.
S. E. decretó hoy lo que sigue:

N.º 370.—Vistos estos antecedentes, lo informado por el Departamento de Minas y Petróleo y

Teniendo presente:

Que el artículo 52 del Código de Minería establece que la mensura de las pertenencias mineras debe ser hecha por un Ingeniero del Servicio de Minas del Estado;

Que la falta de personal del Servicio de Minas del Estado no ha permitido organizar el Servicio de Mensuras del Estado, que facilitará la ejecución de todas las mensuras, la reducción de gastos en la constitución de pertenencias, una estabilidad suficiente para la propiedad minera que evitará superposiciones ilegales y la aplicación en beneficio del minero de escasos recursos del artículo 225 del Código de Minería; y

Que mientras se organiza en forma definitiva el Servicio de Mensuras procede autorizar al Director del Departamento de Minas para que invierta los fondos que para este objeto destinen la Caja de Crédito Minero u otras instituciones afines.

DECRETO:

Apruébase el siguiente Reglamento para el funcionamiento del Servicio de

Mensuras del Departamento de Minas y Petróleo:

Artículo 1.º— Para la aplicación del Art. 52 del Código de Minería y mientras no sea posible pagar con fondos fiscales el funcionamiento del Servicio de Mensuras de que allí se habla, se autoriza al Director del Departamento de Minas y Petróleo para que reciba e invierta los fondos que para este objeto destinen la Caja de Crédito Minero u otras instituciones semejantes.

El Director del Departamento de Minas y Petróleo podrá, con cargo a dichos fondos, contratar personal para el Servicio de Mensuras;

Artículo 2.º— Los fondos que la Caja de Crédito Minero o los otros organismos destinen al Servicio de Mensuras se mantendrán en una cuenta bancaria especial y el Director de Departamento de Minas y Petróleo deberá rendir cuenta detallada de su inversión a las instituciones correspondientes;

Artículo 3.º— Una vez solicitada la fijación de día y hora para verificar la mensura de una pertenencia o grupo de pertenencias, el Juzgado enviará el expediente a la respectiva oficina del Servicio de Minas del Estado;

Artículo 4.º— El interesado deberá entenderse directamente con dicha oficina y depositar a la orden del Jefe del Servicio el monto de los gastos que demande la operación, entendiéndose por tales la

remuneración de los alarifes, la construcción de los linderos y los gastos de movilización y permanencia del Ingeniero Mensurador;

Artículo 5.0— El Servicio de Minas del Estado dictará normas especiales acerca de los gastos a que se refiere el artículo anterior y estará autorizado para exonerar al minero en todo o parte de ellos, en casos calificados. Además podrá eximir del depósito de dichos gastos a los mineros que tengan faenas organizadas y ofrezcan garantía al servicio de cubrir oportuna y satisfactoriamente esos desembolsos;

Artículo 6.0— Para el cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 4.0 y 5.0, la Oficina Regional del Servicio de Minas del Estado podrá delegar sus facultades en las Oficinas Departamentales de la Caja de Crédito Minero o de las otras instituciones;

Artículo 7.0— Si el interesado dejare transcurrir un plazo mayor de tres meses, sin depositar a la orden del Servicio de Minas del Estado el monto de los gastos de la operación, dicho servicio devolverá el expediente al juzgado para los efectos legales;

Artículo 8.0— Depositados los fondos con arreglo a lo dispuesto en el artículo 4.0, garantizado su pago, según el artículo 5.0, el Servicio de Minas del Estado devolverá el expediente al juzgado, indicando esta circunstancia e informando con respecto a la fecha en que podrá realizarse la operación y el perito que la practicará;

Artículo 9.0— La operación de mensura se practicará en conformidad a las disposiciones del Código de Minería y su Reglamento. El acta y planos se confeccionarán, asimismo, de acuerdo con las mismas disposiciones;

Artículo 10.— Será obligación del Ingeniero mensurador dejar colocados en el terreno todos los linderos de los vértices del perímetro que encierren las pertenencias y los linderos de intervisibilidad.

Los hitos de deslindes, que se construirán de material sólido y de una altura mínima de 60 cms., se colocarán en forma de que puedan verse desde cada uno de ellos el anterior y el siguiente:

Artículo 11.— El trabajo de la operación de mensura y la confección de los planos respectivos se pagará por los interesados conforme al presupuesto de gastos que apruebe la Dirección del Servicio de Minas del Estado, dentro de la siguiente tarifa máxima, sin perjuicio del pago de los gastos a que se refiere el artículo 4.0;

a) Para las pertenencias de sustancias indicadas en el inciso 1.0 del artículo 3.0 del Código de Minería, exceptuados los placeres metalíferos:

Por la primera hectárea	\$ 100.—
Por la segunda hectárea	60.—
Por cada una de las siguientes hasta 30 has.	30.—
Por cada una de las siguientes hasta 100 has.	15.—
Por cada una de las siguientes hasta 200 has.	14.—
Por cada una de las siguientes hasta 500 has.	12.—
Por cada una de las siguientes hasta 1.000 has.	10.—
Por cada una de las siguientes que excedan de 1.000 has.	8.—

b) Para las pertenencias de las demás sustancias minerales, incluidos los placeres metalíferos:

Por cada una de las primeras 50 has.	\$ 12.—
Por cada una de las siguientes hasta 100 has.	10.—
Por cada una de las siguientes hasta 500 has.	8.—
Por cada una de las siguientes hasta 1.000 has.	6.—
Por cada una de las siguientes que excedan de 1.000 has.	4.—

c) Estos aranceles regirán para las pertenencias o grupos de pertenencias contiguas, de un mismo dueño, que se mensuren en un solo polígono y en que sea necesario fijar cuatro linderos en los vértices. En los grupos de pertenencias que no formen un solo polígono se aumentarán en \$ 25.— por cada lindero superior a cuatro, que sea indispensable colocar en el terreno para marcar los vértices de las pertenencias;

Artículo 12.— Los fondos provenientes del pago de aranceles, serán recibidos por la Caja de Crédito Minero u otros organismos en la forma que éstas mismas instituciones determinen;

Artículo 13.— El acta y plano serán remitidos por el Servicio de Minas del Estado al juzgado para los efectos previstos en el Código de Minería;

Artículo 14.— El juzgado no podrá dictar el auto aprobatorio a que se refiere el artículo 60 del Código de Minería, sin que haya certificado previo del Servicio de Minas del Estado, de que se ha cumplido con el pago dispuesto en el artículo 12 de este Reglamento;

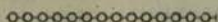
Artículo 15.— El acta y plano de mensura remitido al juzgado por el Servicio de Minas del Estado, con arreglo a lo establecido en el artículo 9.º, serán considerados por este mismo hecho como aprobados por dicho Servicio, para los efectos del artículo 59 del Código de Minería;

Artículo 16.— En los departamentos o secciones de departamentos en que no se hubiere nombrado personal del Servicio de Mensuras, las mensuras se efectuarán en la forma prescrita en los incisos 2.º y 3.º del artículo 52 del Código de Minería;

Artículo 17.— El Servicio de Minas del Estado enviará instrucciones a sus Ingenieros, para la más satisfactoria aplicación de las disposiciones del presente Reglamento, y copia de ellas serán remitidas para su conocimiento a los juzgados departamentales.

Tómese razón, comuníquese, publíquese e insértese en el Boletín de Leyes y Decretos del Gobierno.

AGUIRRE CERDA.— Oscar Schnake.
—Dr. S. Allende.— Rolando Merino. — Arturo Olavarría. — Manuel Bianchi. — A. Quintana B. — J. Antonio Iribarren. — Manuel Bianchi (Subrogante de Hacienda). — J. Pradenas M.— J. Hernández. — Raúl Puga.



SUELDOS VITALES PARA LOS EMPLEADOS PARTICULARES DEL PAIS

Hemos recibido de la Confederación de la Producción y del Comercio un cuadro relacionado con los sueldos vitales de los empleados particulares de la minería y de la agricultura.

En este cuadro se indican los sueldos vitales que rigieron para el año 1940 y aquellos que deberán regir para el año

en curso. Se indica, además, el porcentaje de aumentos que vendrá a significar la aplicación de los nuevos montos de sueldos vitales fijados para el año 1941 por las Comisiones Provinciales Mixtas de Sueldos, señalándose los datos respecto a cada provincia del territorio nacional.

LOCALIDAD	Sueldos en General		AUMENTOS		Sueldos Mine- ría y Agricultura		AUMENTOS SUELDOS Min. y Agricultura	
	Año 1940	Año 1941	Sueldos en General		1940	1941	\$	%
			\$	%				
TARAPACA								
Arica	470.—	580.—	110.—	23,40%	410.—	501.—	91.—	22,19%
Pisagua	485.—	605.—	120.—	24,74%	485.—	605.—	120.—	24,74%
Iquique.	530.—	667.—	137.—	25,84%	465.—	577.—	112.—	24,08%
Of. Salitreras						503.—		
ANTOFA- GASTA								
Tocopilla.	480.—	581.—	101.—	21,04%	480.—	500.—	20.—	4,16%
Antofagasta	523.—	602.—	79.—	15,10%	458.—	585.—	127.—	27,72%
El Loa.	475.—	573.—	98.—	20,63%	475.—	573.—	98.—	20,63%
Taltal	506.—	643.—	137.—	27,07%	506.—	554.—	48.—	9,48%
ATACAMA								
Chañaral	530.—	585.—	55.—	10,37%	530.—	585.—	55.—	17,37%
Copiapó.	470.—	550.—	80.—	17,02%	470.—	550.—	80.—	17,02%
Huasco.	436.—	525.—	89.—	20,41%	436.—	525.—	89.—	20,41%
Freirina.		510.—				510.—		
COQUIMBO								
La Serena.	380.—	570.—	190.—	50.—%	380.—	570.—	190.—	50.—%
Coquimbo.	400.—	570.—	170.—	42,50%	400.—	570.—	170.—	42,50%
Elqui.	380.—	520.—	140.—	36,84%	380.—	520.—	140.—	36,84%
Ovalle.	400.—	570.—	170.—	42,50%	400.—	570.—	170.—	42,50%
Illapel.	400.—	570.—	170.—	42,50%	400.—	570.—	170.—	42,50%
ACONCAGUA								
San Felipe.	415.—	495.—	80.—	19,27%	415.—	495.—	80.—	19,27%
Los Andes.	425.—	515.—	90.—	21,17%	425.—	515.—	90.—	21,17%
Petorca.	405.—	470.—	65.—	16,04%	405.—	470.—	65.—	16,04%
VALPARAISO								
Quillota.	400.—	470.—	70.—	17,50%	400.—	470.—	70.—	17,50%
Valparaiso.	500.—	580.—	80.—	16.—%	430.—	500.—	70.—	16,27%
Viña del Mar.	500.—	580.—	80.—	16.—%	430.—	500.—	70.—	16,27%
Demás Comuni- das Valparaí- sas.	430.—	500.—	70.—	16,27%	430.—	500.—	70.—	16,27%

LOCALIDAD	Sueldos en General		AUMENTOS		Sueldos Minería y Agricultura		AUMENTOS SUELDOS Min. y Agricultura	
	Año 1940	Año 1941	Sueldos en General		1940	1941	Min. y Agricultura	
			\$	%			\$	%
SANTIAGO								
San Antonio.	405.—	500.—	95.—	23,45%	405.—	500.—	95.—	23,45%
Melipilla. . . .	405.—	482.—	77.—	19,01%	405.—	482.—	77.—	19,01%
Máipú.	360.—	480.—	120.—	33,33%	360.—	480.—	120.—	33,33%
San Bernardo	360.—	500.—	140.—	38,88%	360.—	500.—	140.—	38,88%
Dpto. Santia- go, Comuna de Stgo., Quinta Normal, Con- chalí, Provi- dencia, Ñuñoa y San Miguel	460.—	600.—	140.—	30,43%	405.—	520.—	115.—	28,39%
Demás Comu- nas Dpto. Santiago. . . .	405.—	520.—	115.—	28,39%	405.—	520.—	115.—	28,39%
Talagante. . . .		480.—				480.—		
O'HIGGINS								
Rancagua.	410.—	470.—	60.—	14,63%	410.—	470.—	60.—	14,63%
San Vicente . .	361.—	443.—	82.—	22,71%	361.—	443.—	82.—	22,71%
Cachapoal. . .	385.—	450.—	65.—	16,88%	385.—	450.—	65.—	16,88%
Caupolicán . .	381.—	465.—	84.—	22,04%	381.—	465.—	84.—	22,04%
COLCHAGUA								
San Fernando	437.—	515.—	78.—	17,84%	437.—	515.—	78.—	17,84%
Santa Cruz. . .	411.—	480.—	69.—	16,98%	411.—	480.—	69.—	16,98%
CURICO								
Curicó.	452,50	550.—	97,50	21,54%	452,50	550.—	97,50	21,54%
Mataquito. . .	480.—	500.—	20.—	4,10%	480.—	500.—	20.—	4,16%
TALCA								
Talca	420.—	531.—	111.—	26,42%	365.—	458.—	93.—	25,48%
Demás Comu- nas Dpto. Tal- ca	365.—	458.—	93.—	25,47%	365.—	458.—	93.—	25,47%
Lontué.	375.—	432.—	57.—	15,20%	375.—	432.—	57.—	15,20%
Curepto.	300.—	477.—	177.—	59.—%	300.—	477.—	177.—	59.—%
LINARES								
Linares.	450.—	550.—	100.—	22,22%	450.—	550.—	100.—	22,22%
Parral.	490.—	515.—	25.—	5,10%	490.—	515.—	25.—	5,10%
Loncomilla. . .	480.—	610.—	130.—	27,08%	480.—	610.—	130.—	27,08%
MAULE								
Cauquenes. . .	386.—	568.—	182.—	47,15%	386.—	568.—	182.—	47,15%
Chanco.	336.—	515.—	179.—	53,27%	336.—	515.—	179.—	53,27%
Constitución . .	400.—	610.—	210.—	52,50%	400.—	610.—	210.—	52,50%
NUBLE								
Itata	414.—	511.—	97.—	23,42%	414.—	511.—	97.—	23,42%
San Carlos. . .	461.—	627.—	166.—	36.—%	461.—	627.—	166.—	36.—%

LOCALIDAD	Sueldos en General		AUMENTOS		Sueldos Mine- ria y Agricul- tura		AUMENTOS SUELDOS	
			Sueldos en General				Min. y Agricultura	
	Año 1940	Año 1941	\$	%	1940	1941	\$	%
Com. Chillán	500.—	644.—	144.—	28,80%	461.—	590.—	129.—	27,98%
Demás Comu- nas Dpto. Chi- llán	461.—	590.—	129.—	27,98%	461.—	590.—	129.—	27,98%
Bulnes.	414.—	511.—	97.—	23,42%	414.—	511.—	97.—	23,42%
Yungay.	414.—	553.—	139.—	33,57%	414.—	553.—	139.—	33,57%
CONCEPCION								
Coronel.	450.—	500.—	50.—	11,11%	450.—	500.—	50.—	11,11%
Tomé.	400.—	491.—	91.—	22,75%	400.—	491.—	91.—	22,75%
Comuna Con- cepción	500.—	555.—	55.—	11.—%	438.—	478.—	40.—	9,13%
Demás Comu- nas Concep- ción	438.—	478.—	40.—	9,13%	438.—	478.—	40.—	9,13%
Talcahuano	480.—	530.—	50.—	10,41%	480.—	455.—	(25.—)	
Yumbel.	390.—	440.—	50.—	12,82%	390.—	440.—	50.—	12,82%
ARAUCO								
Arauco.	358.—	448.—	90.—	25,13%	358.—	448.—	90.—	25,13%
Lebu.	360.—	474.—	114.—	31,66%	360.—	474.—	114.—	31,66%
Cañete.	335.—	410.—	75.—	22,38%	335.—	410.—	75.—	22,38%
BIO-BIO								
Laja.	440.—	500.—	60.—	13,63%	440.—	500.—	60.—	13,63%
Mulchén.	400.—	460.—	60.—	15.—%	400.—	460.—	60.—	15.—%
Nacimiento.	380.—	435.—	55.—	14,47%	380.—	435.—	55.—	14,47%
MALLECO								
Angol.	430.—	512.—	82.—	19,06%	430.—	512.—	82.—	19,06%
Traiguén.	411.—	505.—	94.—	22,87%	411.—	505.—	94.—	22,87%
Collipulli.	410.—	530.—	120.—	29,26%	410.—	530.—	120.—	29,26%
Victoria.	435.—	540.—	105.—	24,13%	435.—	540.—	105.—	24,13%
CAUTIN								
Pitrufquén	400.—	440.—	40.—	10.—%	400.—	440.—	40.—	10.—%
Villarrica.	400.—	440.—	40.—	10.—%	400.—	440.—	40.—	10.—%
Lautaro.	400.—	440.—	40.—	10.—%	400.—	440.—	40.—	10.—%
Com. Temuco	460.—	540.—	80.—	17,39%	400.—	440.—	40.—	10.—%
Demás Com.	400.—	440.—	40.—	10.—%	400.—	440.—	40.—	10.—%
Imperial.	400.—	440.—	40.—	10.—%	400.—	440.—	40.—	10.—%
VALDIVIA								
Com. Valdivia	485.—	580.—	95.—	19,58%	425.—	505.—	80.—	18,82%
Demás Com.	425.—	505.—	80.—	18,82%	425.—	505.—	80.—	18,82%
La Unión.	405.—	463.—	58.—	14,32%	405.—	463.—	58.—	14,32%
Río Bueno.	375.—	430.—	55.—	14,66%	375.—	430.—	55.—	14,66%
OSORNO								
Com. Osorno.	490.—	585.—	95.—	19,38%	425.—	505.—	80.—	18,82%
Demás Com.	425.—	505.—	80.—	18,82%	425.—	505.—	80.—	18,82%
Río Negro.	425.—	500.—	75.—	17,64%	425.—	500.—	75.—	17,64%

LOCALIDAD	Sueldos en General		AUMENTOS		Sueldos Minería y Agricultura		AUMENTOS SUELDOS	
			Sueldos en General				Min. y Agricultura	
	Año 1940	Año 1941	\$	%	1940	1941	\$	%
LLANQUIHUE								
Llanquihue . . .	450.—	500.—	50.—	11,11%	450.—	500.—	50.—	11,11%
Mauñin	350.—	400.—	50.—	14,28%	350.—	400.—	50.—	14,28%
Calbuco	350.—	400.—	50.—	14,28%	350.—	400.—	50.—	14,28%
Puerto Varas . .	450.—	500.—	50.—	11,11%	450.—	500.—	50.—	11,11%
CHILOE								
Ancud	320.—	425.—	105.—	32,81%	320.—	425.—	105.—	32,81%
Castro	320.—	445.—	125.—	39,06%	320.—	445.—	125.—	39,06%
Quinchao	325.—	395.—	70.—	21,53%	325.—	395.—	70.—	21,53%
AYSEN								
A y s é n :								
Del 1/1 al 31/3	465.—	620.—	155.—	33,33%	465.—	530.—	65.—	13,97%
1/4 al 31/12/40	500.—	620.—	120.—	24.—%	500.—	530.—	30.—	6.—%
MAGALLANES								
Ultima Esperanza	455.—	500.—	45.—	9,89%	455.—	500.—	45.—	9,89%
Magallanes	455.—	500.—	45.—	9,89%	455.—	500.—	45.—	9,89%
Tierra del Fuego	455.—	500.—	45.—	9,89%	455.—	500.—	45.—	9,89%
TOTALES	\$39.320,50	\$47.899,—	\$ 8.578,50		\$38.594,50	\$46.589,—	\$ 7.994,50	

Como se puede deducir de lo anterior, los sueldos vitales para el año en curso, han tenido los siguientes porcentajes de aumento, en conjunto, en relación con los de 1940.

SUELDOS EN GENERAL 21,81%

SUELDOS DE AGRICULTURA Y MINERIA 30,71%

	Sueldos en general	Minería y Agricultura
Promedios sueldos vitales 1940	\$ 422,50	\$ 414,99
" " " 1941	\$ 514,62	500,35
Promedios de aumentos	\$ 91,82	\$ 85,86

PLANTAS CHICAS DE CIANURACION

C. EARL RODGERS.

Ingeniero de Minas Consultor.

Detalles de administración u organización, o de operación, pueden ocasionar diversos problemas.

En respuesta a una solicitud para que exponga la práctica y los problemas comprendidos en la administración, organización y operación de una planta chica de cianuración, he escrito las siguientes notas. Aunque ellas disten mucho de ser completas, pueden ser útiles para algunos que estudien este extenso tema, cuya importancia a menudo se desconoce.

Las condiciones relativas a la administración de las plantas de este tamaño, pueden dividirse, grosso modo, en tres clases:

1.—La planta puede pertenecer a una compañía subsidiaria y recibir consejos y dirección técnica superior a través de una organización central o matriz.

2.—Pueden contratarse los servicios de un ingeniero consultor, de experiencia, para que dirija el trabajo y haga visitas periódicas, además de dar consejos a medida que se necesiten.

Con cualquiera de estas dos organizaciones, la administración de la planta puede aprovechar conocimientos y experiencia amplios para ayudarse en la solución de sus problemas.

3.—La planta trabaja a las órdenes de una sola compañía. En este caso, el éxito de la dirección dependerá casi enteramente, si no del todo, del administrador y del superintendente de la planta. Por consiguiente, la tarea de elegir bien estas personas adquiere mayor importancia, y la responsabilidad de la elección es consecuentemente mayor que bajo las dos primeras divisiones. Siendo iguales los demás factores, mientras más remota sea la ubicación de la planta, mayor iniciativa exigirá su dirección. Los comentarios que siguen se refieren a plantas de esta tercera clasificación.

Personal Superior.— La administración debe cuidarse de no tener un personal superior demasiado numeroso y caro, en proporción al volumen de trabajo. Ocasionalmente se han visto casos de costos excesivos de operarios y contabilidad, que podrían haberse evitado. Cuando las circunstancias lo permitan, dos departamentos o, en casos más raros, más de dos pueden combinarse bajo una sola dirección. Esto aúna la responsabilidad y permite el máximo de cooperación. Permite también reducir las viviendas. En estas circunstancias, la compañía puede pagar mejor al personal administrativo.

Los departamentos que a menudo pueden combinarse satisfactoriamente son los siguientes: 1) El de ensayos y el de mensuras. El químico debe estar bajo el control directo del administrador para que los ensayos se hagan independientemente de la autoridad y la influencia de los superintendentes de la planta y de la mina y del ingeniero; y 2) El mecánico jefe y el electricista.

Debe alentarse y ayudarse al personal administrativo a realizar las siguientes condiciones:

1.—Mantener un contacto tan estrecho como sea posible con los jefes de departamentos de las grandes compañías mineras y con sus ayudantes.

2.—Subscribirse y estudiar las mejores publicaciones que traten temas relacionados con plantas de concentración. Los que estén capacitados deben ingresar a las sociedades técnicas nacionales y tomar una parte activa en las reuniones de las secciones locales. En éstas, debe darse oportunidad a la administración de contribuir con trabajos escritos.

3.—Visitar las grandes minas para

aprender lo que en ellas se hace para mejorar la práctica y el equipo, y

4.—Cooperar con una escuela minera que no esté demasiado distante y con el departamento metalúrgico del Bureau of Mines. Cuando puedan utilizarse las ventajas que ofrecen sus laboratorios y su buen servicio, deben aprovecharse.

Mantenición y reparaciones.—La extracción del mineral y la molienda deben estar a cargo de un mecánico de primera clase. El tonelaje del mineral, el tamaño a que se muele y el tiempo de molienda deben arreglarse en coordinación con el superintendente de la planta. El equipo eléctrico relacionado con la elevación, la molienda y la planta debe estar bajo una misma vigilancia.

La responsabilidad de la inspección y reparación del equipo de molienda debe recaer en el departamento mecánico. La inspección debe ser tan frecuente como lo exijan las condiciones, para mantener una alta eficiencia de operación.

Diariamente debe efectuarse una inspección de todo el equipo eléctrico de las unidades que trabajan en forma continua, por una persona autorizada. Este servicio puede hacer mucho para disminuir las detenciones.

Debe mantenerse un registro de las reparaciones que convendría efectuar, para realizarlas conforme a un plan. Cada vez que la inspección indique que es necesaria una paralización importante para hacer reparaciones, reemplazos o alteraciones, deben considerarse los siguientes factores:

1.—Antes de efectuar la paralización (a menos que sea imprevista), todas las partes necesarias de un equipo deben estar en su sitio. Deben inspeccionarse, colocarse en una unidad duplicada, si se dispone de ella, y dejarla lista para ser colocada en su sitio.

2.—Debe anotarse la reserva de mineral extraído que se encuentre bajo tierra o en la superficie, y estudiarse el momento de la paralización cuando ocasione menos interrupción o molestia.

3.—Debe disponerse de una cuadrilla compuesta de los operadores de planta más diestros. En seguida debe descargarse o prepararse el circuito y tener

lista la cuadrilla de reparaciones o la de la planta cuando su trabajo comience.

4.—Deben hacerse estudios de tiempo de las reparaciones más importantes, para saber a qué atenerse en el futuro; y

5.—Todos los trabajos que afecten la interrupción, deben concertarse de manera que las operaciones de los distintos departamentos puedan proseguirse coordinadamente, para reducir así en lo posible la pérdida de producción.

Pruebas.—Deben aprovecharse todas las oportunidades para hacer pruebas. En una planta grande pueden efectuarse en cualquier momento en uno o varios circuitos. Esto no resulta práctico en una planta de un solo circuito. Por consiguiente, es aconsejable utilizar cada ocasión en que una parte de la planta se paralice, u otro momento favorable, para hacer pruebas de recuperación, de capacidad y de otras clases. Un control cuidadoso de las diversas partes del circuito, por medio de muestreos especiales cuando la planta está trabajando bajo condiciones diferentes, conduce a menudo a mejoramientos. Por supuesto, es importante mantener el tiempo máximo de operación de la planta y extracción del molino. Debe reconocerse también que cualquiera interrupción o perturbación en un circuito bien equilibrado, produce casi invariablemente pérdidas en el tonelaje y disminución en la eficiencia.

Estas oportunidades para hacer pruebas se presentan, por ejemplo, cuando el departamento de chancado está en déficit, de manera que las tolvas de almacenamiento de mineral se vaciarían si la molienda se mantuviera a la malla acostumbrada. En esas circunstancias puede ensayarse una molienda más fina o un cambio de dilución. Asimismo, si se paraliza la sección de molienda, se puede ensayar lo siguiente: 1) Aumentar el tiempo de agitación o cambiar la dilución o ambas cosas; 2) Precipitar las soluciones con un contenido más bajo o más alto, de oro o plata; 3) Filtrar a mayor dilución, variar las velocidades del filtro, etc.; y 4) Si normalmente se filtra dos veces, puede cambiarse a una sola filtración, o filtrar antes, durante o después de la agitación.

Una regla para pruebas que, en gene-

ral, debe seguirse estrictamente es la siguiente: ensáyese sólo un cambio a la vez. Obsérvese cuidadosamente el efecto. Confírmese lo mejor que se pueda cualquiera ventaja indicada. Calcúlese exactamente la economía de dinero antes de recomendar que se compre equipo adicional o que se hagan cambios de unidades importantes.

Laboratorio experimental. — Conviene considerar la instalación de un laboratorio metalúrgico pequeño y bien planeado bajo la dirección de un superintendente de planta capacitado. A menos que el mineral sea extraordinariamente adecuado a la cianuración, ese laboratorio está justificado y generalmente produce gran economía. El equipo debe comprender: molienda, de preferencia en circuito cerrado con un clasificador; agitación con estanque pachuca, botella o con ambas; filtración por presión o vacío; medición mecánica de tamaños; y medios adecuados para pesar y secar. Otras unidades adicionales convenientes son un Haultein Infracizer, un Haultein Superpanner y un microscopio para examinar los productos de la planta.

Muestreos. — Ocasionalmente deben hacerse análisis generales de la solución de la planta y de las soluciones estériles por medio de laboratorios extraños. Esto puede ayudar a identificar las perturbaciones.

El muestreo sistemático, organizado después de un estudio realizado bajo una dirección competente, debe ser una rutina diaria. El esquema original de la planta desempeña aquí una parte importante.

Aparte de las muestras diarias de rutina tomadas por los operarios de la planta, conviene que alguna persona capacitada tome muestras especiales, de preferencia alguien que pertenezca al personal del laboratorio. Esta persona tendría la responsabilidad de tomar y preparar estas muestras especiales y clasificarlas por tamaños. Todos estos muestreos deben hacerse a menudo y a través de un periodo de tiempo que pueda confirmar que los resultados generales son dignos de confianza y determinar si se justifican cambios en la práctica y en el equipo.

ALGUNAS PRECAUCIONES

Siempre que sea práctico debe cuidarse el muestreo para evitar: 1) La contaminación de las muestras. Las precauciones habituales son: el empleo de recipientes esmaltados o de vidrio completamente limpios. Cuando haya posibilidad de que las muestras goteen o se derramen, deben colocarse bajo cubiertas adecuadas, en armarios u otros medios de protección. Mantener limpia la planta y lavarla sólo con soluciones de la sección que se está limpiando. 2) La sustitución o alteración. Bajo ciertas condiciones se justifica el guardar bajo llave tales objetos como contadores de revoluciones, instrumentos registrados, planos, muestras de soluciones estériles e impregnadas y muestreadores automáticos. Cuando se toma esta medida, el superintendente de la planta u otra persona autorizada debe tener toda la responsabilidad, incluso la de tomar y preparar las muestras. 3) El descuido en lavar, secar, manipular y moler las muestras para ensayos. La muestra de la alimentación del molinó de bolas, en general sólo debe usarse para un avalúo aproximado, debido a su tamaño relativamente grande y a su valor errático. Sin embargo, con las precauciones necesarias, el tonELAJE puede determinarse así con bastante exactitud. Los valores efectivos de la alimentación del molino deben calcularse por el oro recuperado, más los relaves, más la pérdida en solución.

Registros de Trabajo. — Deben prepararse cuidadosamente planillas diarias de registro y tenerse al día, para que indiquen el trabajo en la sección de molienda y en la planta. Los registros deben dar cuenta de todos los ítems que afectan al trabajo. Generalmente resulta mejor comenzar con planillas de ensayo y si es necesario reformarlas más tarde.

Conviene que el superintendente de la planta u otros jefes puedan establecer una comparación rápida del trabajo con respecto a los ítems más importantes, que podrían aparecer bajo los siguientes acápites: "Hoy", "Mes hasta la fecha", "Mes pasado" y, posiblemente, "Año hasta la fecha". Estos re-

gistros incluirían principalmente el tonelaje tratado, las pérdidas de relaves, las toneladas precipitadas, los relaves de filtro, la producción y la extracción.

Esquema de la planta. — Es importante para la extracción y los costos que la construcción, el equipo y la organización estén bien planeados. Se tendría así: a) flexibilidad para un posible cambio de tonelaje y esquema de la planta; b) medios para un muestreo cómodo y adecuado; c) facilidades para calcular, tanto el tonelaje sólido como el que está en solución; y d) un sistema para transporte de los relaves que sea adecuado y seguro. Si se requiere bombeo, deben tenerse, por lo menos, bombas de relaves en duplicado y, mejor aún, cañerías duplicadas.

Cálculo del tonelaje. — El tonelaje de mineral debe pesarse automáticamente y en forma continua. Sin embargo, el equipo para estas operaciones es costoso y donde no se posea debe hacerse un cálculo cuidadoso por las muestras tomadas en la correa alimentadora del molino de bolas, y cotejar éstas con las muestras de tonelaje tomadas por medio de un estanque de tonelaje en el circuito. Cuando el tonelaje se calcula con pulpa molida, debe tenerse un cuidado extremo en determinar su peso específico y el tiempo que se necesita en llenar el estanque.

También es importante la determinación exacta del tonelaje de solución, pero es menos difícil. Los medios que comúnmente se emplean son: a) un medidor, tal como el Venturi; b) esclusas de diversos tipos; c) estanques duplicados de almacenamiento, con indicadores flotantes, de manera que un estanque se llene mientras el otro se vacía; y d) determinación de la velocidad de la corriente a intervalos regulares, midiendo la ascensión o el descenso del nivel de la solución en un estanque calibrado de un diámetro relativamente chico.

Cualquiera que sea el método usado, debe cuidarse de que sea exacto. El contenido que se determina en la prensa de precipitación debe corresponder normalmente al del oro recuperado.

Planillas de resumen mensual. — Cuando convenga hacer resúmenes de gastos

extraordinarios, deben hacerse presupuestos que cubran los trabajos especiales proyectados y darse las órdenes a los fabricantes, en forma que los costos puedan analizarse bien, en vez de incluir estos ítems, por ejemplo, en los costos generales de la planta, para descrédito del superintendente de la planta. Para evitar que los costos mensuales fluctúen en forma apreciable, conviene también tener fondos de reserva para los ítems mayores, como son el chancado y otras secciones.

El tonelaje trabajado, la duración, la construcción y otros factores semejantes relacionados con las piezas de reemplazo más importantes, deben también incluirse en el registro para poder establecer comparaciones justas.

Planos y cuadros. — Deben hacerse cuadros adecuados para los operadores de la solución. Las soluciones para determinar los valores en cianuro deben normalizarse de modo que éstos puedan leerse directamente en libras por tonelada. Si las cartas o gráficos que indican el tonelaje diario y el tonelaje de cada turno se colocan en sitio visible y se pone de relieve su importancia, a menudo se contribuye a aumentar el tonelaje tratado. Sin embargo, debe tenerse extremo cuidado en que este posible motivo de competencia entre dos turnos pueda ocasionar un sacrificio injustificado en la recuperación.

Todos los registros importantes deben ser estudiados sistemáticamente cada día por un administrador capacitado, y analizados, para ver todas las mejoras posibles de introducir en la operación, en el aumento de tonelaje y la extracción, en la reducción de los costos y en otras economías. Para facilitar esto, el administrador debe preparar una planilla que contenga aquellos datos que pueden darle la información que necesita. Debe hacer que esta planilla se le entregue completa cada día, para tomar de ahí sus referencias. El registro debe incluir: a) el tiempo perdido de trabajo y la causa de las interrupciones, asimismo, la extracción o recuperación total; b) la extracción obtenida en diversas partes del circuito, tales como la mollienda, la espesadura, la agitación y la

filtración; c) las toneladas pasadas por la planta; y d) el valor precipitado.

Debe hacerse una lista de los motores eléctricos y de su ubicación, y tenerla al día. Esta información debe comprender los HP, la velocidad, el tipo, el tamaño del eje y de las poleas, el número anotado y otras características de las unidades en servicio y de las unidades de reserva. Estos datos permiten una sustitución rápida en cualquier motor, en caso de producirse desperfectos.

Deben mantenerse confeccionadas listas de todas las partes esenciales que hay en reserva, y en ellas debe indicarse el sitio en que se guardan.

Humedad en el mineral.—Es importante evitar la excesiva humedad en el circuito de chancado. A este respecto, a menudo se ocasionan muchas perturbaciones y se aumentan los costos de trabajo por la falta de cooperación entre la administración de la mina y la de la planta. Cuando se emplean tamices en circuito cerrado y, especialmente, si se muele a gran fineza, la mucha humedad es una desventaja notoria.

Lubricación.—Sólo deben usarse aquellos aceites y grasas que, junto con su método de aplicación, convengan más al equipo instalado. No debe cometerse el error de dejar este importante problema a una persona que no sea competente. Una manera de proceder, que generalmente da buenos resultados, consiste en obtener del fabricante de cada unidad de importancia la especificación del lubricante adecuado. Dicho lubricante debe obtenerse, si es posible, de distintos fabricantes. La recomendación del lubricante debe cotejarse con la opinión de expertos de compañías productoras de aceite y de otras personas dignas de confianza. Así se pueden obtener grasas y aceites adecuados, con la seguridad de disminuir los daños para el equipo y de evitar un trabajo costoso e ineficiente. Es preferible comprar las menos clases posibles de lubricantes, para así aprovechar las ventajas que resultan de comprar por contrato grandes cantidades.

Energía.—Deben usarse medidores gráficos de registro para el consumo normal de energía, para indicar la carga máxima y la energía consumida durante 24

horas. Un estudio cuidadoso de esos registros y una estrecha cooperación entre los distintos departamentos podrá hacer mucho en pro de la reducción de los costos.

Es conveniente procurarse un generador auxiliar de energía. Esto se hace especialmente necesario cuando una sola línea de larga transmisión sirve a la planta. La unidad de reserva debe estar en perfectas condiciones y lista para entrar inmediatamente en trabajo. En caso de fracaso al partir, deben hacerse investigaciones rápidas y si se comprueba que haya habido descuido, se justifica una severa amonestación o la suspensión del empleado.

Seguridad.—Una planta debe ser segura y los operarios deben saber que trabajan con seguridad. Sólo deben emplearse equipos y métodos seguros. La seguridad produce utilidades.

CONCLUSIONES

Los registros adecuados son de vital importancia para la práctica de la concentración. Demasiadas anotaciones ocasionan pérdida de tiempo, pero la falta de ciertas informaciones puede hacer que una operación costosa e ineficiente pase inadvertida.

Se necesitan planillas cuidadosamente preparadas y adaptadas al circuito de planta que se utiliza.

La cooperación estrecha entre los turnos y el control metalúrgico es esencial y debe mantenerse. No puede insistirse demasiado en los beneficios que habitualmente se derivan de la uniformidad de concentración química, rapidez de molienda, fineza de molienda, valor de las soluciones y otros factores análogos.

Debe aplicarse al problema de la pequeña planta de cianuración, en forma agresiva y persistente, una educación técnica combinada con una experiencia práctica variada y substancial. Esta es una póliza económica de seguros contra una gran variedad de perturbaciones en la planta. Aparte de ser un operador experimentado y diestro, el que está a cargo debe ser capaz de organizar y dirigir eficientemente el trabajo. Además, debe saber inspirar confianza, asegurarse la

cooperación y obtener buenos resultados.

Fácilmente puede haber pérdidas excesivas. Pueden derivarse de valores sólidos o en solución que se pierden, o de altos costos, descuido, ignorancia o robo. No basta tener simplemente una utilidad. Deben hacerse todos los esfuerzos

justificados para alcanzar y mantener la más alta eficiencia de trabajo que sea posible obtener a través de todas las operaciones del proceso.

(*Engineering and Mining Journal*, agosto-1940.)

COMPARACION DE DOS CIRCUITOS DE MOLIENDA GRUESA

Por

MOISES SILBERMANN

Ingeniero de Minas

La sección Molienda Gruesa (chancado, trituración y molienda seca) de la Planta de Beneficio de la S. A. Compañía Minera de Punitaqui, consiste en una chancadora de mandíbulas "Hadfield" de 24" x 15", una chancadora de cono recto "Newhouse" de 7" y un molino de rodillos "Traylor" de 42" x 16". Dos harneros vibratorios "Leahy" de 4" x 6" x 3/8", en paralelo siguen al molino de rodillos con el que trabajan en circuito cerrado.

El hecho de que el producto del giratorio ya contenga alrededor de un 50% de material a—3/8" me indujo a proponer al que proyectó la Planta, señor Ricardo Fritis, un cambio del circuito, en el sentido de tratar de mejorar el trabajo de los harneros.

Proponía cambiar la disposición actual del circuito

Giratorio—Rodillos—Harneros—Rodillos por esta otra:

Giratorio - Harneros-Rodillos-Harneros (circuito que se usa en otras Plantas de capacidad similar); pensando que la rápida eliminación de los finos del producto del giratorio redundaría en una menor carga de los harneros y, como consecuencia, en una mayor eficiencia de los mismos.

Para basar mi proposición hube de efectuar frecuentes ensayos de mallaje de los diversos productos del circuito, sin

lograr un resultado convincente en pro o en contra del cambio propiciado. Y resolví estudiarlo más bien en forma general, tomando como base el siguiente criterio:

Es más eficiente aquel circuito en que los harneros reciben menor carga.

Además supuse que durante la molienda permanecen constantes las cargas de las máquinas y sus rendimientos.

Llamemos:

A, el producto del giratorio (igual a la capacidad efectiva del circuito de molienda) Kgs/seg.

a, el rendimiento del giratorio, o sea la fracción de la descarga del giratorio que resulta de la fineza requerida en la alimentación de los molinos de bolas (Caso Punitaqui —3/8").

r, rendimiento del molino de rodillos (en el mismo sentido anterior).

B, la carga que reciben los harneros. Kgs/seg.

h, rendimiento de los harneros, o sea la fracción del producto para atravesar los harneros y que éstos separan.

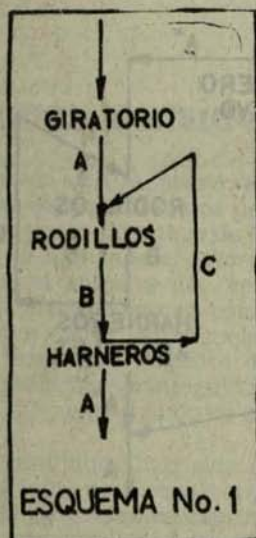
C, el retorno a los harneros. Kgs/seg.

Supondremos que tanto r como h conservan su valor al pasar de un circuito al otro.

Veamos ahora qué valor toma B en cada caso.

Circuito N.º 1 (Punitaqui).

El circuito queda representado por el esquema N.º 1.



La carga B Kgs/seg del harnero al pasar primero por el rodillo, da un producto fino Br Kgs/seg, de que sólo pasa a través de los harneros una fracción Brh Kgs/seg.

Esta fracción necesariamente debe ser igual a la alimentación del circuito.

$$\text{Luego } Brh = A, \text{ de donde } B = \frac{A}{rh} \quad (1)$$

Circuito N.º 2.—Lo representa el esquema N.º 2

Para este circuito se tiene:

$B' = A + C'$ Kgs/seg.
De A pasará por los harneros

$$\frac{\text{Kgs/seg.}}{\text{Aah}}$$

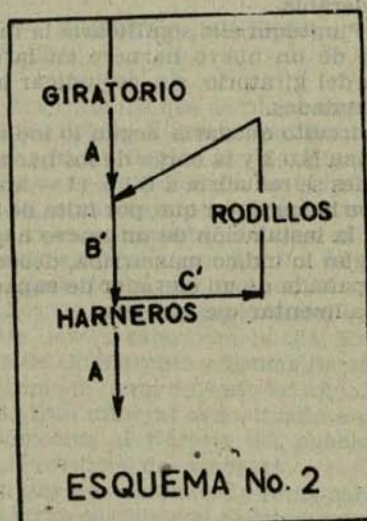
y de C' pasarán $C' rh$ Kgs/seg, de modo

que los finos separados por los harneros, sumarán: $Aah + C' rh$ y deberán igualarse con A (Alimentación del circuito)

$$\text{Luego } Aah + C' rh = A$$

$$\text{De donde } C' = \frac{A - Aah}{rh}$$

$$C' = \frac{A(1 - ah)}{rh}$$



$$\text{y como } B' = A + C'$$

$$\text{resulta } B' = A \frac{rh + 1 - ah}{rh} \quad (2)$$

Examinaremos ahora los valores B y B' .
Tenemos:

$$B = \frac{A}{rh} \quad (1)$$

$$B' = \frac{rh + 1 - ah}{rh} (2)$$

Para que $B' < B$ debe ser
 $rh + 1 - ah < 1$
 O sea $r < a$

Lo que es difícil concebir, dada la naturaleza de las máquinas a que se refieren r y a .

Por lo tanto queda sin efecto mi proposición de introducir el cambio de circuito N.º 1 por el N.º 2, por ser mejor el N.º 1 (Caso de Punitaqui).

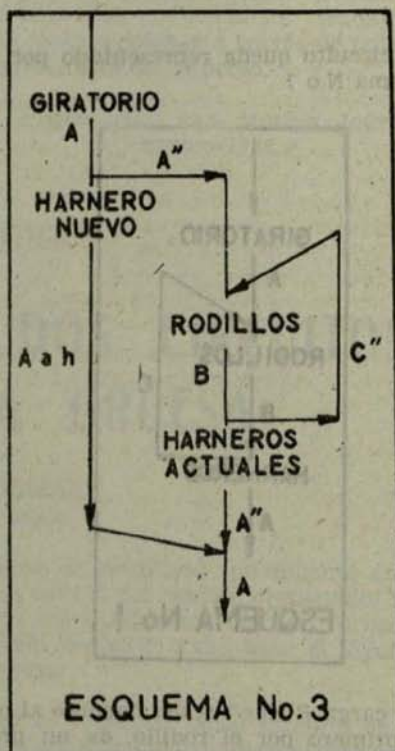
Sin embargo debiéramos atender al principio muy saludable de eliminar los finos apenas se produzcan en proporción considerable.

En Punitaqui ello significaría la instalación de un nuevo harnero en la descarga del giratorio, sin perjudicar a los ya instalados.

El circuito quedaría según lo indica el esquema N.º 3 y la carga de los harneros actuales se reduciría a $B'' = (1 - ah) B$.

Cabe hacer notar que, por falta de desnivel, la instalación de un nuevo harnero, según lo indico más arriba, deberá ir acompañada de un elevador de cachapos para alimentar ese harnero.

A



ESQUEMA No. 3

DESAGÜE DE MINAS ABANDONADAS EN CHILE

Por

FERNANDO BENITEZ.
Ingeniero de Minas.

Algunas consideraciones sobre la reapertura

En relación con la presente solicitud para hacer algunos trabajos de exploración en un grupo de minas de Chañarcillo y que ha motivado el informe que se acompaña, el suscrito ha considerado pertinente hacer algunas consideraciones basadas en su experiencia y en la de otros ingenieros respecto de los resultados que se han conseguido en Chile en el desagüe y exploración de minas viejas.

Dichos resultados han sido en su inmensa mayoría negativos y en ellos se han perdido apreciables capitales.

Las razones principales de estos fracasos han sido las siguientes:

1.º Carencia de planos exactos y de informaciones fidedignas de las minas que se querían reabrir a la fecha en que fueron abandonadas.

2.º Estudios insuficientes en el terreno sobre estas minas antes de iniciar los trabajos.

3.º Leyendas optimistas de viejos mineros respecto de los supuestos alcances que quedaron en las minas cuando fueron abandonadas.

4.º Cierta desdén que ha existido (totalmente injustificado) —especialmente de parte de ciertos geólogos extranjeros e ingenieros jóvenes— respecto de la capacidad de los antiguos mineros chilenos para seguir y extraer de sus minas todo el mineral que podía ser comercialmente explotado.

Según dichas leyendas, las minas se abandonaron por algunas de las siguientes razones:

a) Porque se anegaron sorpresivamente.

b) Porque se produjeron descensos muy fuertes en el precio de los metales.

c) Porque los dueños se vieron obligados a cerrar sus minas cuando los mine-

ros huyeron para no ser obligados a pelear en alguno de los dos bandos en lucha durante la revolución del 91.

En apoyo de lo anterior, el suscrito puede citar los siguientes casos:

EN LOS ASIENTOS MINEROS DE PLATA.

1.º Los trabajos que se hicieron en las minas de Bolaco Nuevo y Sta. Rita para explorar la 3.ª Región en las minas del "Alto" que se han descrito en el informe adjunto; como también algunos trabajos de menor importancia que se han realizado en las minas Manto de Ossa y Sta. Rosa, todos en Chañarcillo.

2.º Los trabajos de exploración que el suscrito llevó a cabo para la Cia. Exploradora de Chañarcillo y Lomas Bayas en este último mineral durante los años 1922 y 1923. Este mineral está situado a unos 30 kilómetros al Noreste del pueblo de Loros, Provincia de Atacama.

Aquí hay dos sistemas de vetas paralelas de larga corrida con manto opuesto. Existía la tradición en Copiapó que estas minas —que fueron ricas, especialmente en su zona de oxidación— debido al paralelismo de sus vetas y manto opuesto tenían que encontrarse en hondura, cuando se produjera la llamada "conjuncción" y que este empalme en hondura debería ser muy rico.

A la fecha en que se hicieron los trabajos, el pique más profundo sobre la corrida de la Descubridora era el de la mina del mismo nombre que tenía 320 metros medidos sobre el plano de la veta. Sobre la corrida opuesta, la Carmen, los trabajos de mayor hondura estaban en la pertenencia Fe a unos 220 metros verticales.

El suscrito al informar constató que

las minas situadas sobre la corrida de la Descubridora se habían "broceado" a una profundidad que mediaba entre los 80 y 100 metros medidos sobre el plano de la veta. En las minas situadas sobre la corrida de la Carmen y especialmente en la mina Fe, la explotación de minerales comerciales alcanzó en una serie de labores irregulares a una hondura apreciablemente mayor, unos 220 metros.

Se constató que los minerales de plata y oro en "planos" de las minas eran los típicos de la zona primaria, tales como galena y blenda argentífera, pirita aurífera y algo de aresonpirita.

La roca encajadora de las vetas era una brecha volcánica y no había ninguna alteración en la roca encajadora que diera esperanzas de poder encontrar un horizonte de deposición más favorable con mayor hondura.

Se hizo un muestreo cuidadoso y prolijo de todas las minas en sus partes más profundas y se constató que las leyes eran muy bajas tanto en oro como en plata.

Geológicamente no había ninguna razón que justificara el que las vetas pudieran mejorar en mineralización a mayor hondura, ya que la zona primaria y pobre había quedado mucho más arriba que el horizonte donde debía producirse la "conjunción", que el suscrito calculó debía ser de más de 450 metros de profundidad después de hechos los levantamientos topográficos del caso en la superficie y en las minas y el corte transversal correspondiente. Toda la esperanza estaba en la llamada conjunción, esperanza casi ilusoria por tratarse de un empalme por manto, por estar la zona primaria casi estéril muy por encima de este horizonte de la conjunción y por no haber ningún cambio posible en la roca encajadora.

El geólogo consultor, señor Federico Koeberlin, estuvo de acuerdo con todas las conclusiones del suscrito, pero se ordenó hacer el trabajo por el pique de la Descubridora, escogido para el caso por ser el más profundo.

Se desaguaron los niveles inferiores de la mina Descubridora y se profundizó el pique sobre la misma veta Descubridora con un manto medio de 72°. Este nuevo

pique alcanzó una hondura cercana a los 100 metros, pero la veta continuaba estéril y con indicaciones de que la fractura tendía a cerrarse con mayor hondura. En vista de lo anterior se decidió estoquear al Norte en dirección a la corrida de la veta Carmen. Se constató que la fractura que había dado origen a la veta Carmen tendía a angostarse con mayor hondura y que la veta se ramificaba en guías a partir del ramo principal, algo así como las raíces de un árbol. Igual cosa se constató respecto de la veta Descubridora por otra cortada que se hizo en la dirección opuesta.

En vista de lo anterior, se decidió abandonar los trabajos, ya que el resultado de las exploraciones había sido totalmente negativo.

MINERAL DE TRES PUNTAS, CERCA DE CUBA, PROVINCIA DE ATACAMA.

Este también famoso mineral de plata se descubrió casi al mismo tiempo que Chañarcillo y aunque no fué tan rico produjo toneladas muy apreciables de mineral de plata de alta ley.

Su geología tiene cierta semejanza con la de Chañarcillo, porque los mejores beneficios se encontraron cuando las vetas atravesaban unas estratas de calizas negras de aspecto betuminoso.

El suscrito, cuando fué Administrador de Chañarcillo y Lomas Bayas, conoció dos compañías que se formaron para explorar las minas de este distrito.

La primera trabajó las minas Ituna, Rosario, San Rafael y Al Fin Hallada, y la segunda, las pertenencias más al Norte, conocidas bajo el nombre de Eureka de Tres Puntas.

De la primera fué ingeniero-administrador el señor Fernández del Río, actualmente con la Caja y de la segunda el ingeniero señor O. M. Brown, en la actualidad ingeniero consultador de la firma Sali Hochschild y Cía.

En la mina Ituna se hizo un alcance que según el señor Fernández produjo alrededor de \$ 500.000.— (valor bruto de la venta de los minerales); pero en los trabajos se gastaron más de \$ 1.000.000.—

En todos los reconocimientos hechos por la Cía. Eureka de Tres Puntas no se encontró absolutamente nada y la compañía paralizó los trabajos cuando se le terminaron los fondos.

4.º El suscrito recuerda también los reconocimientos que se hicieron en aquellos años en los minerales de plata, vecinos a Lomas Bayas, como Cabeza de Vaca y Romero, bajo la dirección del señor Guillermo Amenábar y bajo la administración del señor Carlos Cossoro. Los resultados también fueron negativos y las minas fueron finalmente abandonadas.

5.º Algunos años más tarde, alrededor de 1924, se formó otra compañía minera con el objeto de desaguar y explorar la mina Descubridora, cerca de San Felipe, Provincia de Aconcagua. Por la proximidad de esta mina al río del mismo nombre, la cantidad de agua que se filtraba a la mina era considerable y para desaguarla fué necesario instalar una buena Central de Fuerza con dos motores Diesel Sulzer gemelos de 65 HP y sus correspondientes generadores y tableros y poderosas bombas Sulzer.

La mina fué desaguada totalmente, pero el resultado de las exploraciones fué negativo totalmente.

El señor Fernández del Río hizo la planificación y el muestreo de la mina.— **Huantajaya en Iquique y Caracoles en Antofagasta.**

En éstos que fueron importantes minerales de plata, también se han hecho algunas reconocimientos, pero sin resultados de importancia.

6.º **Mineral de Río Seco (Nueva Elqui), Departamento de Elqui, Provincia de Coquimbo.** — Hace alrededor de 20 años que se formó la Cía. Minera Nueva Elqui para explorar en hondura las vetas Paloma y Plomiza, por medio de un socavón que las cortaría a 400 metros de profundidad bajo los afloramientos.

Se construyó una planta hidroeléctrica de 1.000 HP; un andarivel Pholig de 14 kilómetros de largo (actualmente en el volcán Aucanquilcha en las minas de azufre de Siam Carrasco); una planta de concentración de 150 toneladas de capacidad por día; campamentos, maestranza, etc. En total se dice que esta com-

pañía invirtió en este negocio \$ 9.000.000.— de 6 d.

A la profundidad que el socavón cortó las vetas, éstas estaban prácticamente "broceadas" y el negocio fracasó.

7.º **Mineral de Arqueros, situado a unos 5 kilómetros de Condoriaco, Departamento de La Serena, Provincia de Coquimbo.** — Para buscar la veta principal de este famoso mineral que se dice estaba fallada en hondura, se formó una compañía exploradora. La administración de este negocio estuvo a cargo del ingeniero de minas señor Oscar Peña y Lillo, en la actualidad Consejero de la Caja de Crédito Minero. Fué geólogo Consultor del negocio el ingeniero señor Samuel Baxter.

No se pudo encontrar la veta fallada con el socavón que se corrió con este objeto.

EN LOS ASIENTOS MINEROS DE COBRE.

1.º **Mineral de Tamaya, en el Departamento de Ovalle, Provincia de Coquimbo.** — Este ha sido el mineral de cobre más rico que ha tenido Chile.

Una de las minas principales, la Rosario, llegó a una profundidad cercana a los 600 metros medidos sobre el plano de la veta. La veta principal alcanzó potencias de 12 metros y su corrida es superior a 3 kilómetros. Los antiguos hicieron dos socavones, el superior o Lecaros, de 2,5 kilómetros de largo situado a 280 metros bajo los afloramientos y el Urmeneta de 600 metros de largo y 430 metros bajo los afloramientos.

La Cía. Tamaya Unificada proyectó un socavón en cortada que partiendo al pie poniente del cerro Tamaya, normal al rumbo de la veta principal, cortaría ésta dentro de la pertenencia "Rosario" unos 50 metros más abajo que las labores más profundas de esta mina que era la más honda de todas. El largo del socavón era cerca de 3 kilómetros.

Cuando a la Cía. Tamaya se le terminaron los fondos, tomó una opción sobre este negocio Mr. Bricker, quien tampoco pudo hacerle frente a los fuertes desembolsos que significaba correr el socavón

y el trabajo fué terminado por la Cía. American Smelting and Refining Co.

El socavón cortó la veta, pero angosta y pobre. Se hizo una chimenea por la veta que rompió a las labores más profundas de la mina Rosario y se desaguaron todas las minas que estaban comunicadas.

Después de estudiar detenidamente el negocio, la American Smelting abandonó el negocio.

2.º Mineral de la Higuera, 45 kilómetros al Norte de La Serena, Provincia de Coquimbo. — Otra Compañía consolidó la mayoría de estas minas sobre varias vetas paralelas de rumbo Este-Oeste.

Se corrió un socavón de algo más de 1 kilómetro de largo que cortó una de las vetas principales dentro de la pertenencia Las Casas, pero no bajo los planes de esta mina.

Al suscrito le tocó informar sobre las posibilidades de construir una planta de concentración por flotación para beneficiar los desmontes y disfrutes de estas minas cuando la Sociedad solicitó un préstamo de la Caja el año 1929 ó 1930.

Se tomaron más de 2,200 muestras de los disfrutes que arrojan una ley media un poco superior a 1.5% de cobre, con 0.3% de cobre soluble. Los desmontes habían sido anteriormente muestreados por el ingeniero señor E. Muñoz Maluschka con leyes un poco superiores. Con estas leyes, el negocio no era viable.

3.º Otros distritos mineros y minas de cobre que han sido desagüados, reconocidos y estudiados y que el suscrito recuerda son los siguientes:

Talcuna, Pajonales, Mercedes de Tumbillos y otras minas de este distrito, en la Provincia de Coquimbo, y El Altar en Copiapó.

Sería un gravísimo error el hacer generalizaciones terminantes tomando como base la larga lista de fracasos citados por el suscrito en la reapertura y exploración de minas antiguas en Chile.

Tal conclusión estaría muy lejos del propósito que ha tenido en vista el suscrito.

Sin embargo, de la recopilación ante-

rior, pueden sacarse ciertas conclusiones de valor, que son las siguientes:

1.º Todos los esfuerzos que se han hecho en Chile para abrir y explotar viejas minas de plata han fracasado, con la sola excepción del mineral de Cachinal de la Sierra en Taltal. Este mineral pudo trabajar muchos años mediante una planta de cianuración que estuvo bajo la administración del ingeniero señor Guillermo Alamos.

Condoriaco tampoco es una excepción, por cuanto aquí han podido explotarse los desmontes, disfrutes y el mineral in situ que dejaron los antiguos en las minas, por el oro que contiene (8-10 gramos de oro y 200-350 gramos de plata por tonelada).

2.º Nada de lo dicho anteriormente puede aplicarse a las minas de oro que se han explotado desde la caída de nuestra moneda por las siguientes razones:

a) La mayoría de las minas de oro que se han explotado desde la caída de nuestra moneda hasta la fecha, han sido minas nuevas que se han trabajado desde los afloramientos.

b) El aumento en el valor del oro en el mundo de pocos años a esta parte.

Estados Unidos desvalorizó su moneda (Gran Bretaña lo había hecho anteriormente) y la onza troy de oro fino (31.1 gramos) pasó a valer 35 dólares en lugar de 20.67 dólares, o sea el gramo de oro vale ahora 1.12 dólares y antes valía 0.67 dólares.

c) La fuerte depreciación de nuestra moneda a su vez ha incrementado considerablemente el valor del oro en el mercado interno, mientras que el alza en los jornales, costo de los materiales y el costo de la vida en general no han subido en la misma proporción.

Para tener una idea de la desvalorización de nuestra moneda expresada en términos de gramos de oro, basta considerar que cuando nuestro peso valía 48 peniques (con anterioridad a la guerra del 79), el valor del gramo de oro era de \$ 0.67, mientras que ahora es de \$ 33.37; es decir, el valor del gramo de oro ha subido 50 veces expresado en pesos de nuestra moneda. El cambio ha descendido en el mismo lapso de 48 a 1 penique.

d) El perfeccionamiento de los procedimientos metalúrgicos, como la cianuración y la flotación, antes desconocidos, han permitido el beneficio de minerales de oro de baja ley (hasta de 7 gramos de oro por tonelada) con buenas utilidades. Ejemplos de minerales que han revivido por una combinación del incremento en el valor del oro en términos de pesos chilenos y del descubrimiento de la cianuración y de la flotación son los siguientes:

El Guanaco, Cuba, Ojancos, Capote Aurífero, Condoriaco, Andacollo, Punitaquí, La Campana y El Chivato.

Lo mismo puede decirse de la influencia que la flotación ha tenido sobre antiguas minas de cobre, como son Tocopilla, Abundancia, Cocinera, Farellón de Sánchez, El Melón (Zaita), minas sucesión Cerveró (Juan Rochefort), Caraco'es

(Zaita), El Molle (Sali Hochschild, plata Patagua), mina El Espino (Sali Hochschild) y otras.

Por último no debe mirarse en menos a los antiguos mineros chilenos. Si bien es verdad que sus conocimientos científicos de geología eran en extremo rudimentarios, tenían por el contrario a su favor un profundo conocimiento práctico de la geología de sus minas aun cuando no pudieran expresarla en la terminología científica corriente, pero sabían leer perfectamente bien las rocas e interpretar los fenómenos geológicos. Tenían gran tenacidad y paciencia y mediante sus labores torcidas seguían con una constancia admirable las fracturas y venitas mientras sus medios se lo permitían.

El aumento de la producción de cobre en Chile durante el año 1946 se debe a la explotación de las minas de El Molle y El Espino, que en conjunto produjeron 12.312 toneladas, lo que representa un aumento del 100% con respecto al año 1945. Este aumento se debe a la explotación de las minas de El Molle y El Espino, que en conjunto produjeron 12.312 toneladas, lo que representa un aumento del 100% con respecto al año 1945. Este aumento se debe a la explotación de las minas de El Molle y El Espino, que en conjunto produjeron 12.312 toneladas, lo que representa un aumento del 100% con respecto al año 1945.

Mina	Producción (toneladas)
El Molle	12.312
El Espino	12.312
Caraco'es	12.312
Abundancia	12.312
Tocopilla	12.312
Cocinera	12.312
Farellón de Sánchez	12.312
El Melón	12.312
Guanaco	12.312
Cuba	12.312
Ojancos	12.312
Capote Aurífero	12.312
Condoriaco	12.312
Andacollo	12.312
Punitaquí	12.312
La Campana	12.312
El Chivato	12.312

LA INDUSTRIA MINERA EN CHILE (1)

COBRE

La producción de cobre en barras subió durante diciembre en 1.653 toneladas, llegando a un total de 29.024 toneladas; asimismo, las existencias de cobre en Chile subieron a 23.762 toneladas. El número de empleados y obreros ocupados por la industria cuprífera fué de 20.441 en diciembre, contra 20.576 en noviembre y 22.829 en diciembre del año 1939.

PRODUCCION DE COBRE EN CHILE

(En toneladas métricas)

(Datos de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	Producción en barras	Existencia en Chile fin de año o mes
1930 Promedio mensual	17.333	
1931 " "	17.975	
1932 " "	8.126	
1933 " "	35.041	1.828
1934 " "	20.643	10.663
1935 " "	21.660	8.460
1936 " "	20.440	14.384
1937 " "	33.114	25.167
1938 " "	28.190	14.417
1939 " "	27.115	24.164
1940 " "	28.141	23.762
1939 Diciembre	36.841	24.164
1940 Enero	34.907	24.514
Febrero	33.893	36.535
Marzo	35.897	18.975
Abril	34.738	18.284
Mayo	34.249	27.393
Junio	28.565	25.236
Julio	19.235	17.827
Agosto	14.935	17.474
Septiembre	17.348	10.017
Octubre	27.536	14.493
Noviembre	27.371	20.381
Diciembre	29.024	23.762

La producción de cobre en barras, que en el año 1940 alcanzó a 337.698 toneladas, superó en 12.215 toneladas a la de 1939 y fué aproximadamente igual a la del año 1938. La producción se mantuvo en un alto nivel durante los primeros cinco meses del año, fluctuando alrededor de 34.500 toneladas mensuales. El cierre del mercado europeo, después del colapso de Francia en junio y del estable-

cimiento del bloqueo de parte de Gran Bretaña, hizo disminuir en forma apreciable las ventas de cobre chileno, por lo que fué necesario reducir considerablemente la producción que en agosto bajó a 14.938 toneladas. Posteriormente, la decisión de Estados Unidos de adquirir importantes cantidades de cobre en el mercado sudamericano, especialmente en Chile, a fin de satisfacer la creciente demanda de este metal para el desarrollo de su plan de defensa y para atender al aumento de sus exportaciones de artículos manufacturados, ha contribuido a favorecer el incremento de la producción de cobre en Chile, la que volvió a subir en los últimos meses del año a más de 27.000 toneladas. Por un acuerdo concertado con las grandes compañías cupríferas se ha convenido, en todo caso, mantener temporalmente la producción de cobre en un nivel no inferior a 25.000 toneladas mensuales.

El promedio mensual de empleados y obreros ocupados por la industria del cobre en 1940 fué de 21.995 individuos, en comparación con 22.225 ocupados en 1939 y 22.820 en 1938.

El precio del cobre en el mercado de Nueva York, que subió en forma acentuada desde agosto hasta noviembre de 1939, siguió una tendencia declinante en los primeros meses de 1940. El cobre para consumo interno, favorecido por el aumento de la demanda en el mercado americano consiguiente al desarrollo del plan de rearme y aumento de las exportaciones de productos manufacturados, comenzó a reaccionar favorablemente a partir de junio, siguiendo de alza, con algunas fluctuaciones, hasta fines de año. El cobre para la reexportación sufrió una baja más acentuada que se prolongó hasta el mes de septiembre. En los tres últimos meses del año mejoró el mercado de este metal ante las expectativas de un aumento de las compras de parte de Estados Unidos, que contrarrestaron la pérdida del mercado europeo. El promedio del precio en Nueva York del

(1) Tomado del Boletín del Banco Central de Chile, de enero de 1941.

cobre para consumo interno fué en 1940 de 11,298 centavos americanos por libra, contra 10,965 en 1939, lo que representa un alza de 3%; el cobre para la reexportación, con un precio medio de 10,763 centavos por libra, se mantuvo aproximadamente en el mismo nivel del año 1939, en que el promedio del precio fué de 10,727 centavos.

CARBON

La producción de carbón, que alcanzó en diciembre a 163.480 toneladas, sufrió un descenso de 2.493 en comparación con lo producido en noviembre. El número de empleados y obreros bajó también a 14.754; en noviembre el número de individuos ocupados fué de 15.239.

La producción de carbón subió en el año 1940 a 1.925.368 toneladas (cifra provisoria); comparada con la del año 1939, acusa un incremento de 78.139 toneladas, lo que representa un alza de 4,2%. Con este aumento recuperó aproximadamente su nivel del año 1937, pero fué inferior en 6% a la producción del año 1938 (la más alta cifra registrada hasta la fecha) que alcanzó a 2.043.738 toneladas.

El promedio anual de empleados y obreros ocupados por la industria del carbón que en 1939 había alcanzado a 15.078, bajó en 1940 a 14.832.

PRODUCCION DE CARBON

(En miles de toneladas)

FECHAS ^(*)	Produc. bruta	Produc. neta
1930 Promedio mensual	119,8	112,7
1931 " "	92,3	85,0
1932 " "	90,2	81,9
1933 " "	128,4	119,6
1934 " "	150,5	135,3
1935 " "	158,3	141,2
1936 " "	156,1	139,4
1937 " "	165,7	148,9
1938 " "	170,3	153,2
1939 " "	153,9	137,5
1940 " "	*160,4	*144,2
1939 Diciembre	156,1	139,4
1940 Enero	164,7	147,0
Febrero	156,6	140,5
Marzo	140,0	124,5
Abril	159,4	144,7
Mayo	145,6	130,5
Junio	153,0	137,1
Julio	181,0	163,3
Agosto	*177,0	*159,0
Septiembre	*147,2	*131,3
Octubre	*170,7	*153,8
Noviembre	*165,9	*151,1
Diciembre	*163,5	*147,4

(*) Cifras provisorias.

ORO

La producción de oro, que alcanzó en diciembre a 781,1 kilogramos, fué inferior en 44,3 kilogramos a la de noviembre. El descenso se produjo en la producción de oro de lavaderos y en el oro exportado en minerales, barras de cobre y otras formas. La producción de oro de minas subió en forma apreciable, alcanzando a 221,9 kilogramos contra 154,6 en el mes anterior.

La producción total de oro llegó en 1940 a 10.663 kilogramos; en comparación con la del año 1939 acusó un aumento de 553,4 kilogramos, esto es, de 5% (de 1938 a 1939 había subido en 10%). Con este nuevo incremento la producción total de oro ha continuado en 1940 en el movimiento ascendente que, con la sola excepción del año 1936, ha seguido sin interrupción en el curso de los últimos 9 años.

Puede apreciarse que el aumento de esta producción en el año 1940 se ha debido al fuerte incremento del oro producido

PRODUCCION DE ORO EN CHILE

(En gramos de fino)

(Datos de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	Oro de minas *	Oro de lavaderos **	Oro exportado en minerales barras de cobre y en otras formas	Producción total
1930 Prom. mensual	1.475	2.373	49.869	53.717
1931 " "	4.842	3.921	46.655	55.418
1932 " "	4.880	23.183	69.858	97.921
1933 " "	24.772	141.957	215.230	381.959
1934 " "	60.889	163.283	391.835	616.007
1935 " "	60.494	133.142	495.678	689.315
1936 " "	38.832	120.706	483.339	644.877
1937 " "	26.791	144.793	535.205	706.789
1938 " "	22.014	151.015	589.261	762.291
1939 " "	54.133	133.997	654.343	842.473
1940 " "	171.046	94.926	622.626	888.599
1939 Diciembre	82.693	126.472	718.281	927.456
1940 Enero	124.610	131.443	626.648	882.701
Febrero	169.756	109.659	373.533	652.948
Marzo	228.936	97.301	1.237.138	1.563.375
Abril	150.553	108.222	421.943	680.718
Mayo	148.115	80.039	901.282	1.129.436
Junio	128.526	68.463	495.773	692.762
Julio	156.706	102.645	496.218	755.569
Agosto	188.968	88.755	826.600	1.104.323
Septiembre	166.891	89.139	342.309	598.339
Octubre	212.974	94.534	688.905	996.413
Noviembre	154.655	98.320	572.473	825.448
Diciembre	221.865	70.593	488.700	781.158

(*) Las cifras referentes al oro de minas representan el metal de esa procedencia ingresado en la Casa de Moneda.

(**) Desde 1935 cifras suministradas por la Jefatura de Lavaderos.

en las minas, el que de un total de 649,6 kilogramos, que fué lo producido en 1939, subió a 2.052,5. La producción de oro de lava'deros alcanzó a 1.139,1 kilogramos siendo inferior en 469 kilogramos a la de 1939; y el oro exportado en minerales, barras de cobre y otras formas, que alcanzó un total de 7.471 kilogramos, bajó en 381 kilogramos.

SALITRE

La producción de salitre en el año salitrero 1939-40 (1.º de julio de 1939 a 30 de junio de 1940), con un total de 1.488.000 toneladas, superó en 60,5 mil toneladas a la producción del año anterior. El consumo mundial de salitre, en el año que consideramos, subió en forma excepcional; alcanzó a 1.800.000 toneladas en comparación con 1.558.000, que fué el monto de lo consumido en el año anterior. Las existencias mundiales continuaron bajando, quedando reducidas a 609 mil toneladas de un total de 940 mil toneladas existentes a fines del año salitrero anterior.

La industria del salitre se ha visto enfrentada a un grave problema por el cierre de algunos importantes mercados consumidores como consecuencia del desarrollo de la guerra en Europa y aplicación del bloqueo de Gran Bretaña; sin embargo, la pérdida de estos mercados ha podido ser contrarrestada por las adquisiciones adicionales hechas por la Corporación de Abastecimientos para la Defensa de Estados Unidos. Con estas ventas extraordinarias la Corporación de Salitre y Yodo podrá mantener la producción en el nivel del año 1939-40, evitando así la cesantía obrera, que se habría provocado en caso de tener que disminuir la producción.

INDICE DE LA PRODUCCION MINERA

El índice de la producción minera subió en diciembre en 1,8 punto, alcanzando a 89,4; comparado con su nivel en diciembre del año pasado, acusa una baja de 23,2 puntos, esto es, de 20%.

El índice de la producción minera que subió en forma muy marcada en los últimos meses del año 1939, continuó moviéndose en los primeros seis meses del año 1940 en un alto nivel; el promedio en este periodo alcanzó a 103,2 contra 80,5 en el primer semestre de 1939 y 93,9 en el segundo semestre de ese mismo año. En el segundo semestre del año 1940, especialmente en los meses de julio a septiembre, sufrió una fuerte baja a causa del descenso de la producción de cobre; pero volvió a experimentar una reacción en los últimos tres meses; su promedio en este periodo fué de 80,2. A pesar de la baja sufrida en el segundo semestre del año, el promedio anual del índice, con un guarismo de 91,7, acusa un alza de 4,1 puntos (5%) sobre el del año 1939.

INDICE DE LA PRODUCCION MINERA

(1927-29 = 100)

(Calculado por la Dirección General de Estadística)

MESES	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Enero . . .	45,1	75,7	69,0	100,7	89,1	77,6	100,5
Febrero . .	46,9	78,9	69,0	103,3	88,6	80,7	99,6
Marzo . . .	50,6	81,9	70,2	101,2	79,8	76,8	112,5
Abril . . .	52,0	96,2	72,0	104,7	82,5	84,5	99,3
Mayo . . .	57,2	71,5	63,7	127,2	89,4	81,3	112,5
Junio . . .	59,0	71,0	69,3	103,0	88,5	82,2	95,1
Julio . . .	62,8	57,9	66,0	85,8	79,4	78,6	73,1
Agosto . .	62,0	60,3	69,0	92,6	86,5	81,9	68,5
Septiembre .	83,9	70,4	72,0	99,3	84,3	92,4	72,6
Octubre . .	73,6	61,2	73,4	99,2	98,0	98,0	90,0
Noviembre .	77,6	61,6	86,2	94,7	100,1	100,0	87,6
Diciembre .	78,7	64,8	86,4	91,7	90,8	112,6	89,4
Promedio . .	62,4	70,9	72,2	100,3	88,1	87,6	91,7

(*) Cifras provisionarias.

COMERCIO DE MINERALES Y METALES

EXPORTACIONES DE MINERALES DE CHILE

En los nueve primeros meses de 1940, las exportaciones de metales misceláneos y minerales no metálicos, en toneladas métricas, fueron las siguientes:

Sulfatos, minerales, concentrados y precipitados de oro, plata, cobre y plomo	113.221.0
Kieselguhr	325.6
Mineral de Wolfram	2.0
Aluminio . . . . .	.2
Lingotes de Cinc	26.0
Antimonio	28.5
Concentrado de Molibdenita	596.6
Feldespato (crudo)	4.4
Sulfato de Bario	45.8
Arcilla refractaria	49.6
Piedra para pulir . . . . .	.4
Talco	55.9

De las cantidades anotadas, 76,002.7 toneladas de los sulfatos, precipitados y concentrados de oro, plata, cobre y plomo; 1.2 toneladas de lingotes de cinc, y el mineral de wolfram se embarcaron a Estados Unidos; 209.6 toneladas de kieselguhr y el aluminio, a Inglaterra. Japón compró 37.218.2 toneladas de los sulfatos, precipitados y concentrados de oro y plata, cobre y plomo; 571.1 toneladas de concentrado de molibdenita y el antimonio; Argentina adquirió 94.5 de kieselguhr, 24.8 de lingotes de cinc y el sulfato de bario, la arcilla refractaria y el talco; Perú fué el mercado del mineral de feldespato y Bolivia de 21.5 toneladas de kieselguhr y la piedra para pulir.

(*Mineral Trade Notes, Vol. 12, N.º 1. enero 20, 1941. U. S. Bureau of Mines.*)

COBRE

La producción total de cobre refinado en Estados Unidos durante el mes de di-

ciembre, fué de 125.734 toneladas, de las cuales 100.354 toneladas fueron nacionales o de metal libre de derechos y 25.3º0 toneladas extranjeras.

La British Foreign Office anunció que ha adquirido del Congo Belga 126.000 toneladas métricas de cobre, que deben embarcarse durante el año.

Las autoridades de la defensa nacional y los fabricantes han estado discutiendo planes para aumentar la capacidad de plantas para producir diversas formas de bronce, principalmente hojas y virutas para hacer cartuchos y granadas. La capacidad actual de fabricación es aproximadamente de 47.500 toneladas mensuales, sobre la base de 24 horas diarias de trabajo y siete días a la semana. El programa se propone levantar la capacidad en 37.500 toneladas mensuales, aproximadamente. El costo de la adición de capacidad sería alrededor de U.S. \$ 37 millones y se considera su financiamiento por medio de la agencia del Gobierno, la Reconstruction Finance Corporation.

Las compañías interesadas en las negociaciones de ampliación de capacidad productora de bronce son: American Brass Company; Chase Brass & Copper Company; Bridgeport Brass Company, y Revere Copper & Brass, Inc. La producción máxima de las mencionadas compañías en años recientes no ha sido mayor de 25.000 toneladas mensuales, de acuerdo con las informaciones del mercado.

(*Metal & Mineral Markets, enero, 23, 1941.*)

CHILE. — Durante los nueve primeros meses de 1940, Chile exportó 139.793 toneladas métricas de cobre electrolítico, 133.670 toneladas de cobre standard y 2.543 toneladas de cobre blister. De éstas, Estados Unidos recibieron 120.505 y 117.668 toneladas de cobre electrolítico y standard, respectivamente, y la totalidad del cobre blister. Japón importó 9.125

toneladas de cobre electrolítico. Las exportaciones de septiembre de cobre electrolítico y standard fueron de 13.896 y 8.126 toneladas, respectivamente.

(*Mineral Trade Notes, Vol. 21, N.º 1, enero 20, 1941. U. S. Bureau of Mines*)

Se está formulando un plan para emplear el cobre extranjero de propiedad del Gobierno para negocios dentro del país. Aun no se ha resuelto el problema de liberar o no de derechos los pedidos que no se refieran a defensa nacional. En todo caso, la industria cree que se dispondrá de amplia reserva de cobre en cualquiera emergencia. En círculos bien informados se estima que la escasez sólo será temporal. No se esperan preferencias en cobre para el futuro inmediato.

La Metals Reserve Company está en negociaciones para adquirir otras 100.000 toneladas de cobre latinoamericano "porque lo necesitamos". El precio será probablemente el mismo de la anterior adquisición, de 10 ctvs. la libra, f. a. s., puertos del Atlántico.

Los contratos de la Armada a raíz de las propuestas abiertas en enero 22, revelan la compra de 1.329 toneladas de cobre electrolítico de origen extranjero y de 225 toneladas del Lago. El metal extranjero fué adquirido al precio equivalente de 10 ctvs. a 10½ ctvs. la libra, f. a. s., Nueva York, mientras que por el nacional entregado en Washington Navy Yard (Astilleros de la Armada), se pagó 12.05 ctvs.

(*Metal and Mineral Markets, enero 30, 1941*).

Jesse H. Jones Administrador de Préstamos Federales, anunció en febrero 1.º la adquisición de 100.000 toneladas de cobre latinoamericano por la Metals Reserve Company, en la siguiente forma: 58.000 toneladas de Anaconda Copper Mining Company y 29.000 toneladas de Kennecott Copper Corporation, ambas partidas a 9½ ctvs., f. a. s., puertos chilenos; 10.000 toneladas de American Metal Company y 3.000 de Phelps Dodge Corporation, ambas partidas a 10 ctvs., f. a. s., Nueva York.

Mr. Jones declaró que todo esto hace llegar a 200.000 toneladas el cobre latinoamericano comprado hasta ahora por la

Metals Reserve Company. Las entregas serán, aproximadamente, de 25.000 toneladas mensuales, comenzando en marzo.

El hecho de que el Gobierno vaya a importar apreciables toneladas de cobre extranjero para su distribución general según las necesidades, ha motivado el que los compradores contemplen el futuro con mayor prudencia. Durante la semana se entregó mayor cantidad de cobre nacional, especialmente para las entregas de abril-mayo, y predomina la impresión de que la dualidad de precios desaparecerá en breve. Los grandes productores vendieron sobre la base de 12 centavos. Los fundidores de metales ajenos vendieron hasta a 12½ centavos.

El problema de distribuir el cobre del Gobierno quedará, en gran parte, a cargo de la industria del cobre. Dentro de uno o dos días se enviará un cuestionario a los consumidores, pidiéndoles cálculos de sus probables necesidades de cobre durante los próximos cuatro meses, considerando el metal que se tiene y el que se ha comprado. Las autoridades de Washington cuidarán de que los derechos sobre el metal importado no graven a los consumidores. El cobre extranjero se venderá a 12 centavos, Valley, para usarlo en el país.

Las ventas a consumidores nacionales de la pasada semana, ascendieron a 27 mil 897 toneladas. Las ventas de enero fueron en total 104.249 toneladas, mientras las de diciembre (cifra corregida) fueron 89.517 toneladas.

(*Metal and Mineral Markets, febrero, 6, 1941*.)

R. R. Eckert, secretario de la United States Copper Association, ha sido designado miembro de un comité que recibirá solicitudes y dará recomendaciones para la distribución del cobre latinoamericano adquirido por la Metals Reserve Company, Washington. Los otros miembros son: T. E. Veltford, Gerente de Copper & Brass Research Association; W. J. Donald, de National Electric Manufacturer's Association; John A. Church, del Office of Production Management, y Donald Wallace, del Consejo de Defensa Nacional.

Las importaciones de cobre de EE. UU.,

principalmente para refinar en tránsito, llegaron a 421.191 toneladas durante 1940, mientras en 1939 se importaron 316.322 toneladas.

Las exportaciones de cobre refinado durante el año 1940, consistieron principalmente de metal extranjero refinado en tránsito y ascendieron a 356.430 toneladas, mientras en 1939 sumaron 372 mil 777. Las exportaciones de cobre refinado durante el mes de diciembre, fueron de 9.551 toneladas, cifra que se compara con 56.012 toneladas que fué la exportación de diciembre del año anterior. Japón tomó 4.440 toneladas del cobre refinado exportado durante el mes de diciembre de 1940.

*(Metal and Mineral Markets,
febrero, 13, 1941.)*

Se están completando los cálculos de las necesidades de cobre de los consumidores, y mientras no se conozcan los resultados del estudio, se espera que el mercado permanezca tranquilo. El consumo de cobre, basado en los embarques a fabricantes, parece mantenerse en la misma elevada proporción de enero. Los embarques durante el primer mes del año llegaron a 119.736 toneladas, que es la más alta cifra registrada de entregas a consumidores nacionales. Los productores se mantuvieron en 12 centavos, Valley; el metal fundido por cuenta ajena para entrega próxima, continuó con premio, pero en menor escala que a principios de año. Las ventas en el mercado nacional durante la semana pasada, llegaron a 17.819 toneladas.

El cobre latinoamericano se está embarcando para Estados Unidos con anticipación a las fechas estipuladas, a fin de aliviar la situación de abastecimiento, según informan las autoridades del comercio.

*(Metal and Mineral Markets,
febrero, 20, 1941.)*

Los consumidores que no han podido obtener cobre de entrega inmediata, están esperando ansiosamente el anuncio del comité encargado de la distribución del cobre latinoamericano, de que hay contratos disponibles. En los círculos comerciales se cree que dicho anuncio no tardará, tranquilizando así los peores te-

mores de muchos que necesitan con urgencia este metal. Los embarques de cobre sudamericano están llegando con anticipación a las fechas estipuladas, y dado que las autoridades del comercio de minerales no temen que se produzca escasez de barras, muchos esperan un alivio en la tensión que existe en la industria.

El consumo de cobre durante el mes de febrero se calcula alrededor de 122 mil toneladas, por las estadísticas de fabricantes. Las ventas durante la semana de feriado, llegaron a 18.036 toneladas, ascendiendo el total del mes hasta la fecha, a 77.193 toneladas. Los productores se mantuvieron en 12 centavos, Valley, pero el metal fundido por cuenta ajena, de entrega inmediata, obtuvo premio.

*(Metal and Mineral Markets,
febrero, 27, 1941.)*

MANGANESO

BRASIL. — Las 21.300 toneladas largas de manganeso exportadas desde Río de Janeiro durante el mes de octubre de 1940, se destinaron a Baltimore. En octubre 31, los stocks acumulados en Río de Janeiro alcanzaban a 49.298 toneladas. Durante los primeros 10 meses de 1940, se embarcaron 180.857 toneladas, de las cuales la Cia. Meridional de Mineração, aportó 88.800; A. Thun & Cia. Ltd., 71 mil 957; Cyro Vaz 13.100 y Seligmann y Co., 7.000. En noviembre 12 de 1940, se embarcaron a la Steel Export Co. de Baltimore, Estados Unidos, 8.600 toneladas de mineral.

CHILE. — Durante los primeros meses de 1940, Chile exportó 15.692 toneladas métricas de mineral de manganeso, de las que 15.481 fueron a Estados Unidos y 210 a Holanda. Durante el mes de septiembre de 1940, se embarcaron 3.462 toneladas, todas con destino a Estados Unidos.

PERU. — El mayor productor de manganeso en Perú, es la Lampa Mining Co., que opera cerca de Lampa en la Provincia de Puno. La producción que en el pasado ha fluctuado entre 5 y 8 toneladas métricas mensuales en término medio, ha aumentado hasta cerca de 20 tons. Son dueños o contralores de la compañía los intereses británicos y, probablemente, toda la producción se destina a Ingla-

terra. Las exportaciones de septiembre de 1940, según estadísticas preliminares, fueron de 70 toneladas métricas, siendo así el total exportado en los 9 primeros meses de 1940, de 194 toneladas. Los únicos stocks existentes son los que aguardan una oportunidad de embarque.

(*Mineral Trade Notes, Vol. 12, N.º 1, enero 20 - 1941. U. S. Bureau of Mines.*)

La producción nacional (Canadá) de mineral de manganeso con un contenido de 35 por ciento o más de manganeso (natural) durante el mes de octubre de 1940, fué de 3.300 toneladas largas; igual cifra tuvieron los embarques, y los stocks de productores al terminar el mes eran de 2.300 toneladas, según informa el Bureau of Mines, U. S. Department of the Interior. Estas cifras se han tomado de los informes recibidos de productores que aportaron el 87 por ciento del total en 1939. En septiembre, la producción fué de 2.500 toneladas, los embarques de 2.700 toneladas y los stocks de productores al final del mes de 2.300 toneladas. La escala de embarques tuvo un término medio mensual de 2.442 toneladas en 1939, cuando el total llegó a 29.307 toneladas.

Arkansas, Georgia, Montana, Tennessee, Virginia y Virginia Occidental informaron sobre embarques de mineral de manganeso en octubre.

(*Canadian Mining Journal, enero, 1941.*)

Los países europeos no se interesan, en épocas normales, por nuestro manganeso (Brasil), en virtud de varios factores de orden geográfico, económico y financiero. Sus abastecedores habituales son Rusia, la Costa de Oro e India y, últimamente, Egipto.

En lo que concierne a Estados Unidos, Brasil ha efectuado un apreciable movimiento de exportación, a pesar del trato desigual que recibe nuestro mineral en las aduanas yanquis, comparado con el de origen cubano.

Por el último acuerdo comercial celebrado entre nuestro país y Estados Unidos, la situación de nuestro mineral mejoró, ya que los derechos relacionados con su importación por esa República se reducirán a medio centavo por libra metálica, mientras los de procedencia cubana

continúan entrando liberados de derechos y los de otros países pagan un centavo por libra.

De las 189.003 toneladas exportadas en 1939, 134.963 se destinaron a Estados Unidos y las restantes a Europa.

En el primer semestre del año en curso, del total de 84.329 toneladas, 77.217 fueron adquiridas por Estados Unidos y 7.112 por la Unión Belga-Luxemburguesa.

La cotización del manganeso a fines de octubre era de 265\$000 FOB para el mineral con 48% de contenido metálico.

(*Boletim do Conselho Federal de Comercio Exterior, Rio de Janeiro, diciembre, 23 - 1940.*)

PLATA

La producción mundial de plata en 1940 fué de 278.000.000 de onzas, mientras que la de 1939 fué de 264.200.000 onzas, según la 25.ª revisión anual de Handy & Harman. La producción del año pasado se distribuyó como sigue: Estados Unidos, 66.000.000 de onzas; Méjico, 84 millones 500 mil; Canadá, 25.000.000; Sudamérica, 32.500.000 y los demás países, 70.000.000 de onzas. La producción de 1940 constituye un nuevo máximo.

Las adquisiciones de plata del Gobierno de Estados Unidos durante el mismo año se calculan en 203.100.000 onzas. Este es el total anual menor desde que se inició hace siete años el programa de adquisición de plata. De esta cifra, 67.100.000 onzas provinieron de minerales nacionales y el resto, o sea 136.000.000 de onzas, representan plata extranjera, más unas 789.000 onzas de cantidades diversas recibidas en casas de moneda y laboratorios de ensayos. Handy & Harman calculan que las reservas de plata de la Tesorería en diciembre 31 de 1940 ascienden a 3.135.000.000 de onzas.

Las enormes adiciones efectuadas a los stocks de oro de Estados Unidos impidieron todo progreso durante el año hacia la realización de las condiciones estipuladas en la Ley de Adquisición de Plata, a saber, que "un cuarto del valor total monetario de los stocks de oro y plata, será de plata". El porcentaje de plata de este total ha disminuído en los últimos seis meses de 18 por ciento a 15½ por ciento. Si no se agregara un solo dólar

más de oro a los \$ 22,000,000,000 que hoy se poseen, será preciso comprar 2 mil 535 millones de onzas de plata para alcanzar la finalidad establecida por la Ley.

En la industria y las artes de Estados Unidos y Canadá se utilizaron 41,000,000 de onzas de plata durante el año 1940, según declaran las autoridades de la plata, lo que significa un aumento superior a 20 por ciento sobre el año precedente y constituye un nuevo y elevado record. El aumento de consumo se produjo en la fabricación de vajilla de plata y de joyas y en el campo industrial. El empleo de plata en sales, destinadas principalmente a películas fotográficas, tuvo poca alteración en el año, si se le compara con el anterior, al paso que se usó menor cantidad en la fabricación de plaqué y en dentística.

La provisión mundial de plata en 1939 y 1940, según Handy & Harman, ha sido la siguiente en miles de onzas finas:

PRODUCCIÓN:	1939	1940
Estados Unidos	57.800	66.000
Méjico	81.500	84.500
Canadá	24.200	25.000
Sudamérica	30.900	32.500
Todos los demás países	69.800	70.000
TOTALES	264.200	278.000

OTROS STOCKS, DE:

China	60.000	32.400
Hong-Kong	2.000	7.000
Gobierno de la In- dia	65.000 (a)	1.000
España	10.000	(b)
TOTAL	401.200	(b)

(a) Supuesto. (b) Todavía no se conoce.

(*Metal and Mineral Markets*
enero, 30 - 1941).

Los Estados Unidos produjeron 67.013.000 onzas de plata durante 1940, mientras en 1939 produjeron 57.808.000, según informa el American Bureau of

Metal Statistics. Las cifras se refieren a la producción de refinería. El aumento de producción resultó principalmente de la expansión en la producción de metales básicos y consiste de plata como sub-producto.

(*Metal and Mineral Markets, febrero 20-1941*).

ESTAÑO

Las adquisiciones de estaño se efectuaron en escala moderada durante toda la semana y el mercado estuvo, en general, ligeramente más alto que la semana precedente. El estaño de los Estrechos, al contado, se cotizó a 50.15 centavos toda la semana. Las operaciones de hojalata de estaño continuaron cerca del 55 por ciento de la capacidad.

Le Metals Reserve Company tenía en bodega o pedidos, 39,930 toneladas largas de estaño en enero 1.º de 1941, según informó Washington en la semana pasada. La compañía disponía de 13,985 toneladas de estaño en bodega, de 6,720 toneladas en tránsito y de 14,225 toneladas adquiridas, pero sin embarcar. Sumado esto con el metal adquirido anteriormente por la Procurement Division of the Treasury y por la Armada, la cantidad total de estaño disponible y pedida en poder del Gobierno, alcanzaba la cifra de 41,879 toneladas al comenzar el año.

(*Metal and Mineral Markets, enero 23-1941*).

La demanda de estaño del lunes estuvo bastante activa, pero en los demás días de la semana fué poco más que rutinaria. Las operaciones al contado y próximas subieron 5 puntos y las de largo plazo permanecieron casi invariables. La escala de trabajo de la industria de hojalata ha aumentado al 58 por ciento de su capacidad.

En enero 22, Jesse H. Jones manifestó que la Metals Reserve Company tiene derechos actualmente sobre 40,000 toneladas de estaño, de las que 15,000 están disponibles, 9,500 en tránsito y 15,000 esperando su embarque. Las negociaciones para construir una fundición de estaño se han reducido a tres compañías: Phelps Dodge, American Me-

tal y Van den Broek. Se espera la decisión final "en una o dos semanas".

(*Metal and Mineral Markets*, enero 30-1941).

La producción mundial de estaño durante el mes de diciembre fué de 28,000 toneladas largas, según estimación del Tin Research Institute. Esto hace llegar la producción total de 1940, sobre base de mineral, a 236,000,600 toneladas, comparada con 184,300 en 1939 y 149,700 en 1938. La producción de 1940 ha sido la más alta registrada. Malaya exportó 9,865 toneladas en diciembre, mientras en noviembre exportó 6,845, haciendo un total para las exportaciones de este mayor centro productor de estaño durante el año, de 85,854 toneladas. Las Indias Orientales Holandesas exportaron 5,267 toneladas durante el mes de diciembre y 4,265 en noviembre, llegando el total del año a 44,447 toneladas.

Las entregas de estaño a los Estados Unidos durante el mes de enero fueron de 12,760 toneladas largas, mientras en diciembre ascendieron a 9,358, según informa el Commodity Exchange. Las entregas mundiales fueron de 15,961 toneladas en enero, mientras en diciembre fueron de 11,961 toneladas.

La provisión visible mundial, incluyendo los arrastres habituales, alcanzó a 44,719 toneladas en enero, mientras el mes anterior llegó a 44,678 toneladas.

(*Metal and Mineral Markets*, febrero 6-1941).

Aparte del alza de precio, consecuencia de la perturbada situación política en el Lejano Oriente, ha despertado interés un informe de prensa de Washington, al efecto de que la fundición de estaño que va a construirse en este país será dirigida y operada por intereses holandeses, N. V. Billiton Maatschappij. La planta se construirá probablemente en algún punto del Golfo de México. Había cierta esperanza de una participación norteamericana en el proyecto que va a financiar el Gobierno. El problema de tratar concentrado boliviano es, según se dice, extremadamente difícil, a menos de elevar los precios. Los holan-

deses sostienen haber tenido experiencia práctica con dicho problema.

Ciertos consumidores asustados, solicitaron apreciables toneladas del estaño que ha de llegar en los próximos tres meses.

El desarrollo de acontecimientos en el Lejano Oriente precipitó la demanda de estaño en Londres, y el metal de entrega inmediata tuvo premio.

En el futuro, el estaño de China vendrá en gran parte a este país con el fin de formar un stock. La Metals Reserve Company y el Export-Import Bank han convenido en aceptar un equivalente de \$ 40,000,000 en estaño chino, como pago de un préstamo del Banco. No se ha mencionado una cantidad específica de metal por importar en el último convenio.

(*Metal and Mineral Markets*, febrero 20-1941).

El aumento de precio del estaño, resultado de la situación política incierta en el Lejano Oriente, fué criticado por W. A. Harriman, jefe de la sección materiales del Office of Production Management. "Todos deberían comprender que en el caso de que nuestro abastecimiento de estaño del Lejano Oriente se interrumpiera, se darían los pasos necesarios para conservar nuestras reservas y que todos los stocks, ya fueren del Gobierno, ya de propiedad privada, quedarían sujetos a distribución sobre la base de las necesidades para la defensa nacional", dijo Mr. Harriman. "En estas circunstancias, las prácticas adquisitivas que aumentan el precio del estaño no sólo son perjudiciales para la estabilidad general de precios, sino también de una extrema cortadía de vista".

El precio del estaño subió a 54 1/4 centavos, Nueva York, en febrero 20, lo que constituye un alza de más de 3 1/2 centavos por libra en una semana.

(*Metal and Mineral Markets*, febrero 27-1941).

Jesse H. Jones anunció ayer que la fundición de estaño financiada por el Gobierno va a construirse en la Ciudad de Texas, Texas, y que la erigirá la Tin Processing Corp., New York, subsidiaria de Billiton. La compañía construirá la

planta con honorarios de 4 por ciento sobre un costo de \$ 3.500.000 US. y operará la fundición con participación de 1 por ciento del valor del estaño producido. Los planos son para una capacidad de tratamiento de 50.000 toneladas de concentrado al año y de 18.000 toneladas de estaño de producción.

(*Metal and Mineral Markets, febrero 27-1941*).

ORO

La producción de oro en los Estados Unidos, incluyendo las Filipinas, fué de 5.919.928 onzas en 1940, según informa el American Bureau of Metal Statistics. Se compara esta cifra con 5.559.139 onzas producidas en 1939; 5.008.178, en 1938 y 4.753.104, en 1937.

(*Metal and Mineral Markets, febrero 20-1941*).

MERCURIO

Mientras no aumenten los embarques de mercurio de la costa del Pacífico, se espera que en EE. UU. permanezca firme el mercado. Algunos vendedores están ofreciendo cantidades moderadas a los compradores constantes a precios casi invariables, considerando que precios más altos no ayudarían a la industria en las circunstancias actuales. Las cotizaciones oscilaron entre \$ 168 y \$ 169 por frasco, siendo la cotización más baja \$ 1 más elevada que la semana anterior.

(*Metal and Mineral Markets, febrero 6-1941*).

Si ha habido algún cambio, sería que el mercado de mercurio al contado estuvo más firme en esta semana que en la precedente. Las cotizaciones fluctuaron de \$ 171.— a \$ 173.— por frasco. Varios comerciantes no ofrecieron mercurio al contado. El interés pareció concentrarse en el metal de marzo, que se vendió a \$ 169.— y \$ 170.— el frasco. En los últimos días de la semana, un lote para embarque inmediato de la costa se vendió a \$ 170.—.

(*Metal and Mineral Markets, febrero 27-1941*).

MOLIBDENO

Las exportaciones de mineral o concentrado de molibdeno durante el mes de noviembre llegaron a 79.158 lbs., con un contenido de 40.436 lbs. de Mo. Las exportaciones en el período enero-noviembre de 1940 sumaron un total de 12.600.456 lbs., con 6.544.792 lb. de contenido de Mo, avaluado en U. S. \$ 4.871.218.

(*Metal and Mineral Markets, febrero 23-1941*).

AZUFRE

Chile.— En los primeros 9 meses de 1940 se exportaron 21.962 toneladas métricas de azufre (3.606.6 toneladas en septiembre) a los siguientes países: 16.125.5 a Argentina, 4.741.7 a Brasil, 94.8 a Perú y 1.000 a Uruguay.

(*Mineral Trade Notes, Vol. 12., N.º 1, enero 20, 1941, U. S. Bureau of Mines*).

SULFATO DE SODIO

Chile.— De las 8.098 toneladas métricas de sulfato de sodio exportadas de Chile en los primeros 9 meses de 1940, 5.545 toneladas se embarcaron a Estados Unidos, 102 toneladas a Argentina, 2.242 a Brasil, 192 a Perú, 7 a Ecuador y 10 a Bolivia.

(*Mineral Trade Notes, Vol. 12., N.º 1, enero 20, 1941, U. S. Bureau of Mines*).

BAUXITA

El mineral de bauxita para abastecer la planta de aluminio que está construyendo en Lister, Alabama, la Reynolds Metals Co., está en tránsito desde las Indias Orientales Holandesas. En los círculos navieros se dice que ya se han descargado dos embarques que hacen un total de 6.800 toneladas y se han transportado por ferrocarril a la planta.

(*The Iron Age, enero 16, 1941*).

Estados malayos no federados.— En el Estado de Johore existen grandes depósitos de bauxita con ley media de 55 por ciento de Al_2O_3 . Cantidades apre-

ciables de este mineral se están exportando al Japón. Se considera, sin embargo, la instalación de plantas de alúmina, de reducción y de fabricación de aluminio en Singapur o en sus vecindades. En Malaya hay bastante cantidad de carbón de baja ley y está a relativa proximidad de los campos petrolíferos de Borneo y Sumatra, pero las posibilidades de desarrollo de fuerza motriz hidroeléctrica en Malaya son limitadas.

(*Mineral Trade Notes, Vol. 12., N.º 1, enero 20, 1941, U. S. Bureau of Mines*).

ANTIMONIO

Perú.— El interés en las reservas de antimonio del Perú ha aumentado fuertemente debido a las solicitudes del Japón. Se informa que firmas japonesas han obtenido 500 toneladas métricas de antimonio en Bolivia durante el mes de septiembre de 1940. La cantidad comprada por intereses del Japón en Perú es desconocida, pero las exportaciones de antimonio durante el mes de septiembre de 1940 constituyeron el record del año con el embarque de 484 toneladas. Las exportaciones totales de mineral de 65 por ciento durante los nueve primeros meses fueron de 1.166 toneladas. Se informa que las exportaciones de septiembre casi agotaron los stocks acumulados de mineral de antimonio, aunque Cerro de Pasco en su fundición de Oroya tiene, según se dice, alrededor de 3.000 toneladas de polvos de los gases de los hornos con un contenido aproximado de 35 por ciento de antimonio. Se informa que la producción continúa en escala de 150 a 200 toneladas mensuales.

(*Mineral Trade Notes, Vol. 12., N.º 1, enero 20, 1941, U. S. Bureau of Mines*).

ASBESTO

Bolivia.— Por muchos años se ha conocido la existencia de depósitos de asbesto en el departamento de Cochabamba en Bolivia. Se inició su desarrollo en 1907, pero fué obstáculo invencible en esa época para colocar el producto en el mercado, la falta de transporte, de manera que el proyecto se abandonó muy pronto. Sin embargo, la cons-

trucción de un camino entre Cochabamba y Palmar hace 8 a 9 años, despertó nuevamente el interés. Ahora, con la reciente extensión de este camino a San Antonio, que dista solamente unos 20 kilómetros (aproximadamente 12 millas) de la ubicación de las minas, el problema de transporte se ha simplificado más aún.

La ubicación exacta de los depósitos de asbesto es el Río Espíritu Santo, cantón Mendoza, provincia Chapare, departamento de Cochabamba. La mina más importante, Cristal Mayo, perteneciente a un solo propietario, dista 20 kilómetros de San Antonio, un pueblo situado a 180 kilómetros al Noreste de Cochabamba. Minas Mayo, otras labores más pequeñas y menos importantes pertenecientes a dos propietarios, están a unos 4 kilómetros más lejos de Cristal Mayo. Hasta aquí estas minas se han trabajado sólo experimentalmente. El camino se extiende hasta San Antonio, pero desde ese punto se ha dejado deteriorar y, según informes, ahora es transitable a costa de dificultades.

El Consulado de EE. UU. ha sido informado por la Sociedad de Inversiones Comerciales de La Paz, que esta firma se considera la exclusiva exportadora de asbesto en Bolivia actualmente. Dice la compañía que en 1940 exportó entre 60 y 70 toneladas métricas de asbesto, que en su mayor parte se embarcaron con destino al Japón. La firma importadora japonesa ha realizado pruebas con el asbesto recibido, y habiéndolo encontrado de calidad aceptable, según la Sociedad de Inversiones Comerciales, está negociando para obtener una cantidad fija mensualmente. La firma boliviana está cotizando la tonelada métrica f. o. b. Arica a US. \$ 110.—y dice que podría exportar probablemente entre 25 y 50 toneladas mensuales.

En noviembre 18 de 1940, la Casa Barber Co., Cochabamba, obtuvo una factura en el Consulado norteamericano para el embarque de unas 20 toneladas de asbesto para una compañía de Nueva York. Según dice Mr. Barber, se trata de un embarque de muestra y que no sabe lo que puede resultar de ello. Dice también que los depósitos de asbesto de la región descrita son muy extensos y que

podrían desarrollarse bastante más de lo que actualmente trabajan. Como este es el primer embarque efectuado por la compañía y no está seguro acerca del costo de transporte desde la mina a bordo, no puede calcular exactamente la cotización del mineral, pero para los fines

de la factura dió un valor de U. S. \$ 0.122 por kilo, o aproximadamente, \$ 122.— por tonelada métrica, f. o. b. Arica.

(*Mineral Trade Notes, Vol. 12., N.º 1, enero 20, 1941, U. S. Bureau of Mines.*)

Consideraciones de la Metasomatosis en los reconocimientos, desarrollo y explotación

Por

MARIN RODRIGUEZ D.

Ingeniero de Minas.

A.— GENERALIDADES SOBRE LOS PROCESOS METASOMÁTICOS.—En la formación de los yacimientos metalíferos juega un papel muy importante el fenómeno llamado metasomatismo, es decir, el reemplazo de los minerales de las rocas por otros minerales extraños; los minerales que reemplazan pueden ser gangas o menas.

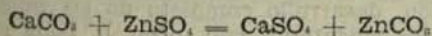
Los portadores de los nuevos minerales pueden ser soluciones líquidas o gaseosas.

Las soluciones circulan por las grietas, sean éstas exoquinéticas o endoquinéticas, y se reparten en la roca adyacente a las grietas por las fisuras o por capilaridad, impregnándola por absorción o por altas presiones.

Se producen reacciones químicas entre las sustancias disueltas en las soluciones y los minerales de las rocas, dando como resultado la desaparición de estos últimos y la formación de nuevos minerales, que ocupan el lugar de aquéllos.

La formación de nuevos minerales puede originarse de dos maneras:

a) Por intercambio de bases: por ejemplo, el sulfato de zinc disuelto en la solución, reacciona con la calcita de la roca, dando origen a carbonato de zinc, que ocupa el lugar del carbonato de calcio y sulfato de calcio que se va disuelto en la solución. La fórmula sería la siguiente:



El sulfato de zinc y el sulfato de calcio son solubles, mientras que el carbonato de calcio y el carbonato de zinc son insolubles.

b) Por reemplazo del mineral viejo por otro nuevo, mediante la sustitución de molécula. Así, piritas, galenas, etc., reemplazan a calcitas, feldespatos, etc.

Los reemplazos se efectúan sin variación de volumen.

Todos los silicatos que constituyen las rocas pueden ser reemplazados por las siguientes gangas: sílice, sericita, calcita, siderita, barita y fluorita. Muchos geólogos sostienen que ciertos silicatos se dejan atacar más fácilmente que otros, y dan el siguiente orden: en primer lugar se encuentran los ferromagnesianos, después siguen los feldespatos sódico-cálcicos (plagioclasas), y, finalmente, los feldespatos potásicos (ortoclasas).

Según la preponderancia del producto resultante de los procesos metasomáticos, se habla de: silicificación, sericitación, piritización, etc.

Todos los sulfuros pueden reemplazar a todos los silicatos de las rocas, y también al cuarzo.

Además, los sulfuros y sulfosales reemplazan a otros sulfuros ya existentes, y existe un orden en la sucesión del reemplazo, que es el siguiente: pirita, blenda, enargita, bornita, calcopirita, galena, calcocina, etc.; cualquier mine-

ral de esta lista puede reemplazar a otro anterior.

En general, los minerales formados primeramente en los depósitos metasomáticos son reemplazados por los minerales posteriores, lo mismo que los de las rocas encajadoras; pero existen numerosas excepciones en las cuales hay minerales de las primeras etapas que han sido muy poco afectados, y los minerales posteriores se depositaron solamente en las grietas. La razón de este fenómeno está en el hecho que si el residuo magmático se ha desarrollado en una roca ígnea, estará en equilibrio con los minerales de aquella roca mientras sus propiedades físicas y químicas no varíen, y lo mismo ocurrirá durante su camino hacia arriba. Pero si hay modificaciones en las propiedades físico-químicas de la solución, por ejemplo, el paso de una fase gaseosa a una líquida, el equilibrio ya no persistirá, y, por lo tanto, las acciones de reemplazo tomarán mayor importancia. A estos factores podría atribuirse la diferencia de los reemplazos de las rocas encajadoras en los yacimientos formados a pequeña y gran profundidad. En las primeras, las alteraciones metasomáticas son muy intensas, mientras en las segundas son sólo insignificantes.

Cada mineral nuevo desarrollado puede tomar su forma cristalográfica, o bien la forma de un grano cualquiera; el nuevo cristal se llama *meta cristal*, y el grano amorfo, *metasome*.

El reemplazo puede ser completo, al extremo que no queden vestigios de la roca reemplazada, y da la impresión de un relleno de hendidura; pero al microscopio puede observarse frecuentemente que los nuevos cristales encierran cristales de los minerales antiguos. Cuando el reemplazo es incompleto como sucede a menudo, quedan restos de la roca primitiva rodeados de la nueva mineralización, y el conjunto adquiere una textura brechosa.

Aun cuando el reemplazo haya sido completo, haciendo desaparecer la textura primitiva para dar lugar a una nueva, puede conservarse fielmente la estructura de la roca; es decir, estratificación, clivajes, brechas, pliegues, drusas, etc.

Son muchos los yacimientos formados por reemplazo en rocas estratificadas, que se le da el nombre vulgar de *materias*, porque mantiene su estratificación intacta y poca inclinación.

Todas las rocas son susceptibles de ser reemplazadas, sean ígneas o sedimentarias; pero para una solución determinada no todas se comportan de la misma manera; tienen influencia en el reemplazo la constitución mineralógica, química y estado de alteración de la roca. Un factor que tiene mucha influencia en el reemplazo es el agrietamiento de la roca; un gran agrietamiento favorece el proceso. Por ejemplo, si en el camino de las soluciones mineralizadas se encuentra la roca muy agrietada, aquéllas extienden su acción más lejos de la grieta principal, dando así origen a una mayor potencia del depósito, y si aún la roca se encuentra previamente alterada, como sucede frecuentemente por el fenómeno de propilitización, más intenso es el reemplazo. En cambio, en una roca fresca y sin otro agrietamiento que el que sirve de conducto a las soluciones, el reemplazo se reduce a la roca inmediatamente adyacente, y si cambia la constitución mineralógica y química en sentido desfavorable para el reemplazo, resultará sólo el relleno de la grieta matriz. Se da origen así a una mineralización lenticular, característica de los yacimientos formados por reemplazo.

Los reemplazos pueden efectuarse a cualquier presión y a cualquier temperatura; por consiguiente, pueden dar origen a yacimientos metalíferos soluciones ascendentes, con altas temperaturas y presiones, y soluciones descendentes con presiones y temperaturas normales. Lo anterior nos indica que los yacimientos de reemplazo pueden ser superficiales, formados por soluciones descendentes, en los cuales las mineralizaciones no profundizan.

Según las temperaturas de formación, los yacimientos metasomáticos presentan características distintas, a saber:

Yacimientos formados a alta temperatura.—(Sobre 400°).— Presentan una textura gruesa, completa recristalización, desarrollo completo de los minerales silicatados con poco o nada de

agua; se introducen mineralizadores como B, Fl, P; gangas, granate, cuarzo, calcita, epidota, piroxena; magnetita y sulfuros sencillos.

Yacimientos formados a temperatura media.—Presentan una textura de grano más fino; formación de silicatos hidratados (abundancia de clorita y sericita); la silicificación es muy frecuente; la textura puede ser de grano mayor cuando la baritina y fluorita reemplazan las calizas.

Yacimientos formados a temperatura baja.—Textura de grano fino, formación de minerales fuertemente hidratados, por ejemplo, caolín; en yacimientos formados cerca de la superficie las rocas efusivas pueden ser reemplazadas por alunita, piritita y caolinita; también puede haber reemplazo por sulfuros, y aún algunos sulfuros pueden reemplazar a otros sulfuros, por ejemplo, calcocina a piritita, calcopiritita y bornita. Este último fenómeno es frecuente en los procesos secundarios.

Es relativamente fácil distinguir cuándo en la formación de un yacimiento han intervenido fenómenos metasomáticos. Las principales características que sobresalen a la simple vista son:

1.º Forma más o menos irregular. con mineralización lenticular; la mineralización termina paulatinamente hacia los lados, alejándose de la fractura principal, y por lo tanto, la roca aparece paulatinamente; en corrida también termina la mineralización de cada lente en la misma forma anterior.

2.º Presencia de masas de la roca no reemplazada rodeadas completamente de mineral (caballos de piedra de los mineros).

3.º Conservación de la textura y estructura de la roca original. Algunas veces la orientación de la mineralización muestra paralelismo con las rocas encajadoras.

En la clasificación genética de los yacimientos figura una clase llamada "Yacimientos Metasomáticos", pero en realidad los fenómenos metasomáticos pueden intervenir también en otros yacimientos de la sistemática. La clasificación más sencilla que se puede dar es la siguiente:

- 1) Yacimientos de segregaciones magmáticas.
- 2) Yacimientos de contacto.
- 3) Yacimientos formados por relleno de hendiduras o cavidades.
- 4) Yacimientos metasomáticos.
- 5) Depósitos sedimentarios y lavaderos.

En los dos grupos primeros pueden producir fenómenos metasomáticos las soluciones descendentes durante los procesos secundarios de oxidación; en este caso la parte superior del yacimiento presenta características distintas de las de la parte inferior de él. Es importante distinguir este fenómeno durante el estudio del yacimiento, sobre todo si el laboreo es superficial, para apreciar el comportamiento a profundidad.

En las clases 3) y 4) pueden presentarse situaciones difíciles para asignar clasificación al yacimiento. En efecto, ya hemos dicho que las soluciones circulan por las grietas mineralizando la roca encajadora y rellenando los huecos, y según las características físico-químicas de la roca, y la presión y temperatura de las soluciones, será la intensidad del reemplazo. Por consiguiente, una grieta más o menos potente y condiciones desfavorables de la roca para el reemplazo, dará origen a un "Yacimiento de relleno de hendidura". La misma grieta con condiciones favorables de la roca para el reemplazo, dará lugar a un yacimiento mixto entre "Relleno de hendidura" y "Yacimiento metasomático". Finalmente, grietas angostas y roca muy favorable para el reemplazo dará origen a "Yacimiento metasomático".

El que esto escribe conoce yacimientos de otros países solamente a través de la literatura, pero conoce muchos yacimientos de Chile, y es nuestra opinión que en la mayoría de ellos predominan los fenómenos metasomáticos, cualquiera que sea la potencia y la clase de la roca encajadora. Podemos citar algunos ejemplos: "Chuquicamata", yacimiento de cobre, con varios cientos de metros de potencia, encajado en granodiorita; "Sierra Aspera", yacimiento de oro, con sólo algunos centímetros de potencia, encajado en rocas porfíricas; "Punta del Cobre", yacimientos de cobre, con

potencias variables desde algunos centímetros hasta varios metros, encajados en rocas andesíticas y rocas sedimentarias formadas por areniscas, calizas, etc.

B.—INFLUENCIA DE LOS FENOMENOS METASOMÁTICOS EN LA VALORIZACION DE MINAS, TRABAJOS MINEROS Y METODOS DE CONCENTRACION.—Si recordamos la forma cómo se generan los procesos metasomáticos; la influencia que tiene la roca en la textura de la mineralización; cómo varía la intensidad de la mineralización según las distancias a las grietas de circulación, etc., no podremos desconocer la influencia que tienen estos fenómenos en la valorización, en los trabajos mineros y en la concentración de los minerales.

Vamos a estudiar someramente la influencia que tiene cada una de las principales características.

1) LA FORMA IRREGULAR DEL YACIMIENTO.

a) En la valorización: Hay que tener presente la magnitud y repartición de los clavos comercialmente mineralizados para asignar el radio de influencia al muestreo, y, por lo tanto, para fijar las dimensiones de los bloques cubicales.

b) En el desarrollo de la mina: Según la repartición y magnitud de los clavos mineralizados será la distancia entre las labores de desarrollo; galerías y chimeneas. Mientras más irregular sea la mineralización, menores serán las distancias entre las labores y viceversa.

Puede resultar que el número de labores sea tan grande para un cubo determinado de mineral, que los gastos de desarrollo (reconocimientos y preparación) hagan antieconómica la explotación del yacimiento.

c) En la explotación: Las consideraciones son más o menos semejantes a las del desarrollo.

2) LA TERMINACION PAULATINA DE LA MINERALIZACION LATERALMENTE:

a) En la valorización: Las muestras, según la potencia del yacimiento, deben tomarse fraccionadas: primero la o las

grietas principales con su zona adyacente; en seguida se siguen tomando muestras hacia los lados, según el aspecto del reemplazo, hasta que éste termine, y finalmente conviene tomar una muestra donde predomine la roca, como control.

Se considera potencia útil del yacimiento hasta la muestra cuya ley sea la crítica calculada.

Como durante la explotación existe el peligro de arrancar mayor potencia que la efectiva, ya que a simple vista hay mineralización, conviene agregar al cubo final calculado de la manera anterior, una cierta cantidad de mineral sin asignarle ley o una pequeña ley según cada caso, de modo que al final se tiene un mayor tonelaje de ley menor; esto es lo que se llama diluir la ley.

b) En el desarrollo: La influencia que tiene en el desarrollo esta característica, es la variación que puede existir en la potencia por la mayor o menor extensión lateral del reemplazo; si la potencia es considerable, mayor que el ancho de la labor, ésta debe seguir el rumbo de la grieta y reconocer la potencia total del yacimiento por medio de estocadas laterales distanciadas sistemáticamente.

Aquí conviene recordar que los yacimientos de reemplazo rarísimas veces tienen cajas bien definidas; por lo tanto, ningún reconocimiento lateral debe paralizarse en un plano que aparente ver la caja; a éstas las llamaremos cajas falsas.

c) En la explotación: Cualquiera que sea el método de explotación que se haya adoptado, hay que tener sumo cuidado con la mineralización lateral, ya sea para no perder mineral comercial o para no arrancar mineral pobre y bajar el común de la ley; lo usual es hacer muestreos sistemáticos de control en las cajas por medio de taladros, ensayando el polvo proveniente de ellos; conviene también de vez en cuando disparar un tiro y ensayar el total del material obtenido. Este control debe hacerse antes de proceder al relleno del hueco dejado con el realce anterior, o antes de efectuar el nuevo realce o rebaje, según sea el método de explotación en uso.

3) LA PRESENCIA DE MASAS DE LA ROCA NO REEMPLAZADA:

a) *En la valorización:* Esta característica hace variar mucho la ley del yacimiento; por consiguiente, hay que reducir la distancia entre muestras para obtener el mayor número de ellas.

Cuando estas masas no mineralizadas (caballos de piedra del minero) son abundantes, debe dejarse constancia al describir cada muestra en su tarjeta correspondiente.

Puede suceder que la ley común de un yacimiento no sea comercial si se incluyen en las muestras todas estas masas estériles, pero hay que considerarlas porque durante el arranque van a caer conjuntamente con el mineral; entonces se hacen pruebas de escogido para ver si eliminándolas resultan leyes comerciales; los escogidos en estos casos son fáciles por la gran diferencia que existe entre el mineral y la roca.

b) *En el desarrollo:* La influencia que tiene esta característica en el desarrollo, proviene del método de explotación que haya sido necesario adoptar.

c) *En la explotación:* La irregularidad de la mineralización que origina la intromisión de masas estériles, obliga a estudiar detenidamente el método más conveniente de explotación, pues estas masas pueden ser en un momento dado tan abundantes que la ley común baje de la crítica comercial, y como estos fenómenos son locales, no puede abandonarse el caserón en explotación; para prevenirse de estas eventualidades habrá que elegir el método que permita la continuación de la explotación sin bajar la ley, pero sacrificando otros factores que intervienen en el costo, como ser rendimientos y capacidad de producción de cada labor.

Esta característica de la presencia de masas estériles exige mayor cuidado, tanto en la valorización como en la explotación, cuando se trata de la zona de oxidación, porque en ella los procesos secundarios han actuado sobre estas masas tiñéndolas con óxidos de hierro que da al yacimiento una potencia aparente mayor que la potencia real, lo que induce a errores si se deja guiar por el ojo en vez del muestreo de control.

En general se exige mayor cuidado cuando se trata de yacimientos auríferos y argentíferos, porque los minerales o metales no se ven como en el caso del cobre, manganeso, etc.

4) CONSERVACIÓN DE LA TEXTURA Y ESTRUCTURA DE LA ROCA ORIGINAL:

Esta es la característica más importante del metasomatismo y ella es la que más nos ayuda al reconocimiento de la génesis de esta clase de yacimientos, por consiguiente tiene su influencia en la valorización, y poco o nada en el desarrollo.

5) CLASE DE LA ROCA ENCAJADORA:

a) *En la valorización:* Hemos dicho que todas las rocas son susceptibles de ser reemplazadas, pero también, unas más que otras. Y no solamente hay diferencias entre rocas de distinto origen, como ser, plutónicas, eruptivas, o sedimentarias, sino que también dentro de cada clase; así en una serie porfirítica se presentan bonanzas cuando se atraviesa una capa determinada, por ejemplo tobas, y a la inversa, pueden presentarse broceos cuando se atraviesa la brecha porfirítica, etc. En una serie sedimentaria formada por areniscas, calizas, margas, pizarras, etc., es más fácil encontrar bonanzas cuando se atraviesa una capa caliza que cuando se atraviesa una marga o una arenisca.

En rocas plutónicas o intrusivas también existen zonas más aptas que otras para el reemplazo por metales, y estas zonas coinciden por lo general con propilitizaciones previas.

Cuando estos fenómenos se observan, seguramente nos encontramos ante un yacimiento metasomático y es muy importante determinar el comportamiento de cada clase de roca para la valorización de él (criadero favorable).

b) *En el desarrollo:* Se desprende de lo expuesto anteriormente que los reconocimientos deberán orientarse a buscar las capas aptas para el reemplazo, si se trata de una serie de rocas estratificadas, o las zonas respectivas si se trata de rocas plutónicas o intrusivas.

Hemos dejado para lo último la in-

fluencia que tienen en los métodos de concentración ciertas características de los yacimientos metasomáticos.

Como el que esto escribe no es especialista en metalurgia, nos referiremos únicamente a las características más sencillas y sobresalientes e invito a los colegas metalurgistas para que en otra ocasión completen esta exposición con sus conocimientos más profundos sobre la materia.

1) La presencia de abundantes masas de roca estéril puede aconsejar la instalación de correas escogedoras, antes de la última etapa del chancado de la sección de mollienda gruesa, para retirar la parte estéril. Este proyecto debe estudiarse en combinación con el método de explotación, considerando la parte económica y la dilución de la ley; factor muy importante en este caso es la dureza de la roca estéril, o sea la mayor o menor tendencia a la formación de finos con los golpes, que imposibilita el escogido en la correa. Si la parte estéril es dura puede efectuarse el escogido en la superficie, pero si es blanda es preferible adoptar el método de explotación que permita dejarla en el interior de la mina (relleno).

2) Cuando la textura de la roca reemplazada es muy fina, y el reemplazo incompleto, como por ejemplo en margas, los minerales se encuentran finamente diseminados en la roca. En este caso se puede pronosticar a priori que la mollienda del mineral deberá ser muy fina para obtener una alta recuperación y alta ley del producto comercial, lo que encarecerá el costo de concentración. Este factor es muy importante en la elección de la capacidad de los molinos de bolas, o similares.

Citaremos un caso interesante: un yacimiento de reemplazo formado en el contacto de margas y porfiritas en que mineralizan ambas rocas, siendo la textura de la porfirita más gruesa que la de la marga, la mineralización es también más gruesa. En la planta de flotación se comportan de una manera muy distinta; cuando los minerales se componen principalmente de porfiritas la recuperación es muy alta, superior a 90%, y cuando aumenta la proporción de margas la recuperación baja al or-

den de 80%; en este caso hay que moler más fino, con lo que disminuye la capacidad de tratamiento de la planta. En circunstancias como ésta es preferible enviar a la planta separadamente los minerales en que predomine una u otra clase de roca.

3) El reemplazo de un mineral por otro, ejemplo calcopirita a la blenda, puede ser incompleto y resultar así una impregnación muy fina de uno en otro. Para separar estos metales en una flotación selectiva habrá que llevar la mollienda a un alto grado de fineza.

El estudio microscópico previo de los minerales es indispensable para el conocimiento de estos fenómenos y programar en consecuencia los experimentos metalúrgicos.

C.— INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS PARA EL MEJOR CONOCIMIENTO DE ESTOS FENÓMENOS.—

De la somera experiencia con que acabamos de dar a conocer los fenómenos metasomáticos y de la influencia que tienen en la valorización de minas, trabajos mineros y metalurgia, se desprende cuán importante es el conocimiento exacto de estos fenómenos para el mejor desempeño de los Ingenieros de Minas; con esto queremos decir, el mejor aprovechamiento de los capitales invertidos en negocios mineros.

Especial interés tiene para Chile, porque, como ya hemos dicho, en la mayoría de los yacimientos metalíferos chilenos el metasomatismo desempeña un papel muy importante.

De ahí que los Servicios de Minas del Estado tienen una labor muy interesante que desarrollar en las investigaciones científicas de la génesis de los yacimientos en general y la de los metasomáticos en particular.

Los Poderes Públicos tienen que reconocer que es necesario dotar a estos servicios de los laboratorios y fondos necesarios para que puedan cumplir eficientemente sus funciones, y el Instituto de Ingenieros de Minas tiene el deber de trabajar para que estas necesidades sean satisfechas a la brevedad posible, para el bien de la industria minera nacional.

Santiago, 22 de enero de 1941.

MEMORIAS DE COMPAÑÍAS MINERAS

Publicamos en esta Sección una breve reseña sobre Memorias de Compañías Mineras.

COMPANIA MINERA "DISPUTADA DE LAS CONDES"

Capital \$ 21.600.000, dividido en 1 millón 80 mil acciones de \$ 20.— cada una. Los resultados del Balance al 30 de junio de 1940 se detallan a continuación: Activo inmovilizado, \$ 21.160.976.62; Activo Realizable, \$ 4.606.617.73; Activo Disponible, \$ 2.842.454.52; Activo Transitorio, \$ 4.668.615.62; Pasivo no Exigible, \$ 23.908.561.34; Pasivo Exigible, \$ 3 millones 310 mil 001.67; Pasivo Transitorio, \$ 1.299.011.32; Pérdidas y Ganancias, \$ 4.761.090.16.

Anotamos a continuación los resultados de la Cuenta Pérdidas y Ganancias:

Gastos Generales, \$ 273.557.39; Gastos de Explotación, \$ 9.543.305.79; Intereses, Comisiones y Descuentos, \$ 105.189.20; Impuestos, \$ 340.793.19; Patentes y Contribuciones, \$ 136.745.35; Leyes Sociales, \$ 1.345.371.33. El Haber de esta Cuenta se descompone como sigue:

Ventas de Concentrados, \$ 16 millones 075.511.90; Arriendos, \$ 11.315; Intereses Ganados, \$ 61.969.45; Diferencias de Cambio, \$ 5.962.86; Utilidad Venta Acciones en Cartera, \$ 351.293.20.

El Balance arroja una Utilidad de explotación de \$ 6.584.000.03, que, después de descontar las amortizaciones, leyes sociales, provisiones para impuestos, etc., deja una Utilidad Líquida de \$ 4 millones 761.090.16, que unido al Fondo de Accionistas de \$ 1.544.224.21, hace un total disponible de \$ 6.305.314.37, suma que el Directorio propone distribuir en la siguiente forma:

A Fondo de Reserva, 5% sobre Utilidades	\$ 238.054.51
A Fondo de Accionistas	138.572.22
A cubrir Dividendos Nos 15 y 16, ya pagados	4.384.463.43

La producción de concentrados fué de 18.491 toneladas, con ley de 21,755%, que

corresponde a 4.022,63 tons. de cobre fino y fué vendida a los siguientes precios:

Julio de 1939	US.	\$ 0.10211
Septiembre	" "	0.12491
Octubre	" "	0.12929
Noviembre	" "	0.12631
Diciembre	" "	0.11999
Enero de 1940	" "	0.11471
Febrero	" "	0.11407
Marzo	" "	0.11258
Abril	" "	0.11191
Mayo	" "	0.11216
Junio	" "	0.10189

T.M US \$ 0.11545

Durante el año las minas entregaron a la Planta de Concentración 154.903,91 toneladas de minerales con una ley, término medio, de 2.853% de cobre.

Durante el ejercicio se han continuado los trabajos de reconocimiento y preparación de las minas con resultados muy satisfactorios, poniéndose a la vista nuevas zonas mineralizadas que vienen a aumentar considerablemente el tonelaje de minerales de reserva.

La marcha de la Planta de Concentración ha sido completamente normal.

En la Memoria anterior se hizo referencia a la nueva Planta hidroeléctrica en "La Ermita". Podemos agregar que durante el ejercicio no hemos sufrido paralización alguna por falta de fuerza, lo que viene a confirmar la opinión del Directorio que con la nueva Planta estaríamos a cubierto de atrasos en la época de invierno.

Aparte de las reparaciones y revisión corriente de los andariveles y anexos, no hemos sufrido ningún atraso durante el año.

El precio del cobre que ha servido para las liquidaciones de venta de nuestra producción ha sido mejor que el año anterior, pero a la vez hemos tenido que hacer frente a un aumento general en los costos con motivo del alza en el precio

de los materiales, como también un mayor gasto originado por el alza en los jornales.

Finalmente debemos dejar constancia del profundo pesar del Directorio por el sensible fallecimiento de nuestro presidente señor Félix Pérez Ovalle, ocurrido en agosto del año ppdo.

CORPORACION DE VENTAS DE SALITRE Y YODO DE CHILE

Memoria del Directorio

Señores Miembros de la Corporación:

BALANCE.—De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44 de los Estatutos, el Directorio tiene el honor de someter a ustedes, para su estudio y consideración, el Balance consolidado de las operaciones de la Corporación, correspondientes al año terminado el 30 de junio de 1940, que, como se señala en el Balance, han sido expresadas en los libros en esterlino, dólares y pesos.

La diferencia entre el precio pagado por la Corporación por el salitre y el yodo, de acuerdo con las disposiciones de la Ley N.º 5350, y el precio líquido obtenido por ella en la venta de estos productos, haciendo prudentes provisiones sobre operaciones pendientes, asciende a £ 3.553,277. 0. 8, contra £ 2.726,686.15. 1 del año salitrero anterior. Esta cantidad resulta de la reducción total a esterlino de las operaciones de la Corporación considerando la libra a US\$ 4.03 y \$ 100.75, que eran los tipos de cambio el día 30 de junio último.

El resultado más favorable con que aparece este Balance en esterlino en relación con el anterior, proviene principalmente de la depreciación de casi un 15% que tuvo la libra esterlina entre la fecha de los dos balances y del efecto de esta circunstancia en el precio pagado por la parte de los stocks iniciales vendidos durante el año que fué fijado por la ley en esterlino. El resultado real es prácticamente igual no obstante el mayor volumen de las ventas de salitre y de yodo, y en consecuencia, la diferencia obtenida por tonelada de salitre producido y vendido durante el año es

inferior a la obtenida en el año precedente.

De la diferencia indicada, un 25% corresponde al Fisco de Chile por su participación en la Industria Salitrera y el resto a las empresas productoras, las que deben atender directamente sus cargas financieras, salvo el servicio de los Debentures emitidos por la Corporación que se hace por ella, por cuenta de The Lautaro Nitrate Co. Ltd., Compañía Salitrera de Tarapacá y Antofagasta y Compañía Salitrera Anglo-Chilena, a prorrata de sus cuotas de venta y con cargo a las utilidades de esas empresas, todo de acuerdo con las prescripciones de la Ley N.º 5350.

PRESIDENTE.—En la sesión de 12 de enero de 1940 fué aceptada la renuncia del señor Roberto Wachholtz, como Presidente de la Corporación. En sesión celebrada el 16 del mismo mes el Directorio eligió Presidente al señor Pedro Enrique Alfonso.

A su vez el señor Alfonso presentó la renuncia de su cargo de Presidente, la que fué aceptada por el Directorio en sesión de 15 de noviembre próximo pasado.

En sesión celebrada el 22 de noviembre de 1940 el Directorio eligió Presidente, en reemplazo del señor Alfonso, al señor Marcial Mora Miranda.

VICEPRESIDENTES EJECUTIVOS.—En sesión de 16 de enero de 1940 el Directorio reeligió a los señores Joaquín Yrarrázaval y Luis Alamos Barros, Primero y Segundo Vicepresidentes Ejecutivos, respectivamente, por un nuevo período.

DIRECTORIO.—En enero de 1940 terminó el período de los cuatro Directores de elección que con el Superintendente del Salitre forman la representación fiscal en el Directorio de la Corporación.

Por decreto N.º 4905, de 22 de diciembre de 1939, S. E. el Presidente de la República designó Directores de la Corporación por un nuevo período legal de tres años a contar del 8 de enero de 1940, a los señores Héctor Arancibia Lazo, Guillermo Azócar Alvarez y Alfredo Lagarrigue Rengifo. Por su parte, el Banco Central de Chile designó como Director de la Corporación al señor Luis Alamos Barros.

Por decreto supremo N.º 1495, de 10 de mayo de 1940, se designó a don José Serrano Palma en el carácter de Director Subrogante de don Alfredo Lagarrigue.

En diciembre de 1939 terminó el período de los cinco Directores Industriales, y la Junta de Miembros de la Corporación celebrada el 7 de diciembre de 1939, reeligió por un período de tres años a los señores:

David Blair,
Oswaldo F. de Castro,
Horace R. Graham,
M. G. E. Whelpley, y
Joaquín Yrarrázaval,

y en el carácter de subrogante de estos titulares, a los señores:

Reginald F. Doublet,
Alejandro Echegoyen,
Enrique Valenzuela,
Jorge Vidal, y
R. P. Miller.

EMPRESAS ADHERIDAS.—El 1.º de julio último terminó el contrato de arrendamiento de las oficinas "La Valparaíso" y "Esperanza" al señor Pedro Gluncic. La oficina "Esperanza" entró a producir salitre tomando en arrendamiento a su vez a la oficina "La Valparaíso".

OFICINAS EN TRABAJO.—El 30 de junio último había en trabajo veinte oficinas salitreras, de las cuales dos producen salitre granulado y las demás salitre cristalizado. De estas oficinas, "Santa Laura" y "Brac", de la Compañía Salitrera de Tarapacá y Antofagasta, y "Esperanza", de la Compañía Salitrera Esperanza, habían sido puestas en marcha durante el año a que corresponde esta Memoria.

PRODUCCION Y EMBARQUE DE SALITRE.—La producción de salitre durante el año salitrero fué de 1.488,054 toneladas, lo que representa un aumento de 60,582 toneladas sobre la producción del año salitrero anterior.

Los embarques totales de salitre efectuados durante el año salitrero 1939-40 fueron de 1.725,992 toneladas, cifra su-

perior en 139,077 toneladas a la de la temporada anterior.

En el año salitrero en curso quedarán totalmente agotadas las existencias de salitre que recibió la Corporación al organizarse y que de acuerdo con la ley se han vendido por cuotas anuales. Los productores tienen ya elaborado el stock estimado necesario para la atención de las ventas, de manera que en adelante la producción de salitre deberá corresponder al consumo.

VENTAS DE SALITRE.—El total de salitre vendido durante el año salitrero 1939-40, incluyendo pérdidas aseguradas y mermas, fué de 1.800,612 toneladas, cantidad superior en 243,84 toneladas a la vendida en el año salitrero anterior.

YODO.—El total de ventas de yodo en el año salitrero último fué de 1,247 toneladas, cantidad superior en 356 toneladas a la vendida en el año salitrero anterior.

ORGANIZACION.—Con motivo de la situación de guerra, el Directorio ha debido preocuparse de ajustar su organización a las necesidades que esta situación ha producido. Le es muy grato al Directorio dejar testimonio de la eficiencia y lealtad con que ha sido secundado por el personal de la organización.

FINANCIAMIENTO.—La Corporación contó durante el año salitrero último con créditos suficientes en Chile y en Nueva York para atender al desarrollo de sus operaciones. El crédito de Londres fué muy reducido con motivo de la situación producida en Europa.

Durante los meses corridos del presente año se ha renovado el crédito en Nueva York y se están haciendo gestiones con los banqueros de Londres para aumentar apreciablemente el crédito que otorgaron en el año salitrero último.

Como informábamos en las Memorias anteriores, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Ley N.º 5350, la Corporación ha contado también para sus operaciones con la suma de US\$ 1.894,350.70 pertenecientes a The Lautaro Nitrate Company Ltda., cantidad que representa el saldo resultante a su favor en la liquidación de cuentas entre Compañías al organizarse la Cor-

poración. Esta cantidad puede quedar en poder de la Corporación hasta la liquidación de las existencias de salitre en Chile al 30 de junio de 1933, existencias que serán totalmente entregadas al consumo durante el año salitrero en curso.

DEBENTURES DE LA CORPORACION.—La emisión de estos Debentures, efectuada de acuerdo con las disposiciones de la Ley N.º 5350 y cuyo pago de intereses y amortizaciones se hace con cargo a las empresas afectas a su servicio, fué de £ 2.726,100 y US\$ 38.036,000. Con las amortizaciones correspondientes al último ejercicio, la emisión debe quedar reducida en esta fecha a £ 2.100,600 y US\$ 28.430,000.

EXPECTATIVAS.—Como se informaba en la Memoria anterior, la guerra en Europa ha exigido establecer modalidades especiales para la venta del salitre. Se ha generalizado en lo posible el procedimiento de las ventas en la costa.

La guerra ha impedido el aprovisionamiento de diversos mercados y la estimación de ventas de salitre en el año en curso es apreciablemente menor que en el año de que damos cuenta. Sin embargo se logrará un volumen de ventas que, dadas las circunstancias, puede considerarse satisfactorio.

EL DIRECTORIO.

Valparaíso, 31 de enero de 1941.

BALANCE GENERAL CONSOLIDADO
AL 30 DE JUNIO DE 1940

A C T I V O

Total Libras Esterlinas y equivalente en Libras Esterlinas al tipo de US\$ 4.03 y \$ 100.75.

PARCIALES TOTALES

ACTIVO INMOVILIZADO:

Edificios, equipo y muebles, menos castigos 44,045.12. 2

ACTIVO REALIZABLE:

Existencias de Salitre:

Saldo en 30 de junio de 1940 de las existencias al 30 de junio de 1933 677,670.13. 2

Saldo de las existencias de Nueva Producción 1,425,514. 6. 9

2,103,184.19.11

A deducir:

Salitre por producir y/o entregar para reintegrar existencias vendidas 44,407. 5. 2

Provisión para deterioro de existencias 847. 0. 3

2,057,930.14. 6

Existencias de yodo:

Saldo en 30 de junio de 1940 de las existencias al 30 de junio de 1933 17,723. 2.11

Saldo de las existencias de Nueva Producción 173,928.16. 1

Gastos sobre existencias de preparaciones de yodo 2,654.17. 5

194,306.16. 5

A deducir:

Yodo por producir y/o entregar para
reintegrar existencias vendidas ..

29. 5. 7

194,277.10.10

Gastos después de f. a. s.

Salitre

934,840. 6. 5

Yodo

27,529. 2. 5

962,369. 8.10

Mercaderías

103,644. 5.11

Sacos y otros envases

474,390.15.11

Empresas Adheridas:

Saldos deudores en liquidación ventas
año 1939-40 y en cuenta corriente ..

7,548.12.10

Anticipos para formación de existen-
cias de salitre

462,948. 2. 9

Inversiones varias, anticipos y depó-
sitos

11,964.19. 1

Fondos bloqueados depositados en
Bancos

179,814.17. 4

Cuentas y Letras por Cobrar:

Financieras:

Por ventas de fondos bloqueados

173,147. 7. 1

Otras

128,083. 9. 3

Comerciales y otras

1,984,228.15.11

2,285,459.12. 3

Depósitos con fideicomisarios 5% In-
come Debentures correspondientes a:

Intereses

236,441. 9. 8

Amortización ordinaria

128,487.18. 5

Amortización extraordinaria

98. 3.10

Gastos

2,066. 5. 5

367,093.17. 4

Debentures comprados para amortiza-
ción, en cartera

129,212. 0.10

Fondos depositados con banqueros, en
garantía

143,388. 4.11

ACTIVO DISPONIBLE:

Caja y Bancos

1,910,805. 4. 1

ACTIVO TRANSITORIO:

Gastos varios pagados anticipadamen-
te

146,884.10. 3

TOTAL ACTIVO**9,481,778. 9.10**

CUENTAS DE ORDEN

Gastos desde cancha a f. a. s. por recuperar de ventas de existencias de salitre en Chile al 30 de junio de 1933	72,487. 1. 6
Fondos en poder de fideicomisarios 5% Income Debentures	322.11. 7
Garantías dadas a terceros	39,909.16. 9
Garantías recibidas de terceros	6,218. 3. 3
Fondos Bloqueados	75,671.17. 6
Bloqueo anticipado por recupera	35,649. 4. 2
	<hr/>
	230,258.14. 3

P A S I V O

Total Libras Esterlinas y equivalente en Libras Esterlinas al tipo de US\$ 4.03 y \$ 100.75.

PARCIALES **TOTALES**

PASIVO EXIGIBLE:

Acreedores:

Bancos Central de Chile y otros Bancos en Chile, documentos por pagar incluyendo intereses devengados		994,527. 7. 2
Sobregiros bancarios		245,916. 8. 9
Anticipos, aceptaciones y pagarés		100,935. 4.10
Acreedores por ventas de divisas extranjeras:		
Fondos Bloqueados	235,712. 6. 6	
Otras	118,868. 5. 4	354,580.11.10

Otras cuentas por pagar, provisión para liquidaciones pendientes, créditos dudosos y otros riesgos		1,306,656. 1. 9
Anticipos de clientes contra ventas para entrega futura		2,226.10.10
The Lautaro Nitrate Co. Ltd., resultado de la liquidación de saldos entre Compañías al 30 de junio de 1933, Art. 27, Ley 5350		470,062. 4. 2
Amortización extraordinaria de 5% Income Debentures por pagar. Año 1939-40	174,583.13.10	
Saldo servicio ordinario de amortización	98. 3.10	174,681.17. 8

Empresas Adheridas:

Valor de compra de existencias no vendidas al 30 de junio de 1940:

Salitre de existencias al 30 de junio de 1933	677,670.13. 2	
Salitre de Nueva Producción	1,425,514. 6. 9	
Yodo de existencias al 30 de junio de 1933	17,723. 2.11	
Yodo de Nueva Producción	173,928.16. 1	2,294,836.18.11
<hr/>		
Producto de ventas de existencias de salitre en Chile al 30 de junio de 1933 disponible para amortización de obligaciones según Art. 28, Ley 5350 ..	1,340,794.13. 4	
A deducir: Pagos efectuados a cuenta	400,000. 0. 0	
<hr/>		
Saldos Acreedores en liquidación ventas año 1939-40 y en cuenta corriente	1,744,003.14. 5	940,794.13. 4
A deducir: Retención del valor de compra de salitre y yodo no entregado ..	44,436.10. 9	
<hr/>		
Retenciones Reglamentarias		1,699,567. 3. 3
Fisco de Chile:		636.11. 6
Su participación en las utilidades de la industria		888,319. 5. 2

PASIVO TRANSITORIO:

Abonos diferidos

8,037.10. 3

NOTA. Conforme á lo dispuesto en el artículo 24.º de la Ley 5350 y en los contratos de fecha 31 de diciembre de 1933 referentes a las emisiones de debentures, la Corporación ha convenido en pagar el servicio anual de los siguientes 5% Income Debentures con la parte de sus utilidades que de acuerdo con el Art. 18 de dicha ley está disponible para ese efecto:

	5% Income	Debentures
	Esterlino	Dólares
Emitidos y por emitir ..	2,726,100. 0. 0	38,036,000.00
Menos. — Comprado, entregado para amortización y cancelado, incluyendo los 5% Income Debentures entregados a los fideicomisarios en mayo de 1940 correspondientes al servicio hasta el 31 de diciembre de 1940 ..	567,200. 0. 0	8,022,000.00
<hr/>		
Pendientes al 30 de junio de 1940	2,158,900. 0. 0	29,414,000.00
<hr/>		
TOTAL PASIVO		9,481,778. 9.10

CUENTAS DE ORDEN

Empresas Adheridas	72,487 1. 6
Intereses sobre 5% Income Debentures por emitir	322.11. 7
Acreedores por garantías a terceros . .	39,909.16. 9
Acreedores por garantías	6,218. 3. 3
Bloqueo por depositar	75,671.17. 0
Fondos Bloqueados	35,649. 4. 2
	<u>230,253.14. 3</u>

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS
Año 1939-1940

D E B E

Total Libras Esterlinas y
equivalente en Libras Es-
terlinas al tipo de US\$ 4.03
y \$ 100.75.

Precio de compra f. a. s. de acuerdo con la Ley N.º 5350, del salitre y yodo vendido	6,542,840. 0. 8
DIFERENCIA que de acuerdo con el Artículo 18 de la Ley N.º 5350 constituye las utilidades de la Corporación	3,553,277. 0. 8
	<u>10,096,117. 1. 4</u>
Fisco de Chile—25%	888,319. 5. 2
Saldo correspondiente a Productores	2,664,957.15. 6
	<u>3,553,277. 0. 8</u>

El saldo correspondiente a los Productores ha sido abonado a las cuentas respectivas después de atender los siguientes pagos con cargo a las utilidades afectas al servicio de los 5% Income Debentures de acuerdo con la Ley N.º 5350:

Servicio Ordinario	729,858.16. 1
Amortización Extraordinaria	174,583.13.10
	<u>904,442. 9.11</u>

H A B E R

Total Libras Esterlinas y
equivalente en Libras Es-
terlinas al tipo de US\$ 4.03
y \$ 100.75.

Producto líquido de ventas de salitre y yodo y otras entradas	10,096,117. 1. 4
	<u>10,096,117. 1. 4</u>
DIFERENCIA por distribuir	3,553,277. 0. 8
	<u>3,553,277. 0. 8</u>

PRODUCCION DE COMPAÑIAS MINERAS

DATOS SUMINISTRADOS POR LAS EMPRESAS

ALHUE, Sociedad Aurifera.— Durante los meses de enero y febrero la producción de esta Sociedad fué la siguiente:

	Enero	Febrero
Mineral beneficiado	2.100 Tons.	1.920 Tons.
Concentrados producidos	77 "	66 "

Leyes de concentrados:

Oro	173 grs./ton.	178,7 grs./ton.
Plata. 1.247 " "	" "	1.000 " "

Finos contenidos:

Oro	13.3 Kgrs.	11,8 Kgrs.
Plata	96.0 " "	60 " "

BELLAVISTA, Compañía Minera.— Los datos de producción de esta Empresa correspondientes a los meses de enero y febrero son los siguientes:

	Enero	Febrero
Mineral beneficiado	3.847 tons.	3.138 tons.
Concentrados producidos	361.229 tons.	288,46 tons.
Oro contenido	20.780 grs.	17.624 grs.
Cobre	19.746 kgs.	12.233 kgs.
Plata	53.24 kgs.	45.69 kgs.

CERRO GRANDE, Compañía Estañífera.— En el mes de enero esta Compañía produjo 300 quintales de barrilla de estaño, y durante el mes de febrero la pro-

ducción alcanzó a 210 quintales esp. de barrilla de estaño.

CONDORIACO, Sociedad Minera.— La producción de la Planta Condoriaco en los meses de enero y febrero ha sido de:

ENERO. Tonelaje tratado, 773 toneladas; Oro, 6.658 grs.; plata, 142.643 grs.

FEBRERO: Tonelaje tratado, 438 toneladas; Oro 5.443 grs.; plata 120.319 grs.

CHAÑARAL Y TALTAL, Cia Minera.— Las entregas de minerales efectuadas por esta Empresa durante los meses de enero y febrero, fueron como sigue:

	Enero	Febrero
Cianuración:		
Toneladas secas	569.330	569.330
Ley oro gr./ton.	29	29
Contenido oro fino, grs.	16.511	16.511
Valor producción \$	322.098	322.098

Concentración:

Toneladas secas	127.065	120.05
Ley oro gr./ton.	28	28
Contenido oro fino, grs.	3.558	3.585
Valor producción \$	64.085	64.582

DISPUTADA DE LAS CONDES, Compañía Minera.— Durante el mes de enero la producción fué de 1,352.28 toneladas de concentrados, con una ley de 30.50% de cobre. La producción del mes de febrero alcanzó a 1,077.66 toneladas de concentrados, con ley de cobre de 31%.

MINERVA, Compañía Aurifera.— La producción de minerales de las minas

"Los Bronces", durante los meses de diciembre a enero, fué la siguiente:

	Tohelaje	Oro fino contenido
Diciembre:		
11 T. M.	039 kg.	224 grs.
Enero:		
13 T. M.	096 "	326 "

MONSERRAT, Compañía Minera.—La producción de esta Empresa

durante el mes de enero fué de 47 toneladas de estaño fino, y durante el mes de febrero, de 35 toneladas de estaño fino.

MERCEDITAS, Compañía Minera.—La producción de esta Compañía durante el mes de enero, ha sido la siguiente:

	Enero
Mineral tratado	2.193 ton.
Concentrados producidos	160 "
Ley mineral	2,49%
Ley concentrado	30,48%

NUEVA ALASKA, Cia. Orera.—La producción de esta Compañía durante los meses de noviembre y enero, ha sido la siguiente:

	Noviembre	Enero
Producción	278.563 ton.	264.400 ton.
Contenidos:		
Oro	4.903,9 gr.	4.820 gr.
Plata	69.722,8 gr.	63.511,3 gr.
Cobre	15.559,8 kg.	15.326,1 kg.
Valor de la producción \$	166.891.44	\$ 167.949.31
Valor medio por tonelada \$	599.10	\$ 635.20

OCURI, Compañía Estañífera.—Esta Compañía produjo en el mes de enero 418 quintales españoles de barrilla de estaño.

OPLOCA, Cia. Minera y Agrícola.—La producción de estaño durante el mes de diciembre fué de 151,3 toneladas métricas de estaño fino. En enero fué de 139,13 tons.

ORURO, Compañía Minera.—Durante los meses de enero y febrero la producción fué la siguiente:

ESTAÑO:

	Enero		Febrero	
Machacamarca				
y Poopó	306.6 ts.	44.3%	136.0 ts. fs.	218.6 ts.
Colquiri	692.8	55.5	384.7	572.4
Morococala	157.7	32.4	51.1	165.0
Vinto	45.0	24.4	11.0	53.1
La Coya				23.0
	1.202.1 ts.	48.8%	582.8 ts. fs.	1.009.1 ts.
				45.5%
				459.1 ts. fs.

PLATA Y OTROS:

Sulfuros	2.940 Ks. con 1.042 Ks. Ag.	1.933 Ks. con 694 Ks. Ag.
Cementos	3.127 Ks. con 22 Ks. Ag.	2.139 Ks. con 16 Ks. Ag.
Ks. Cu.	1.407	
	1.001 Ks. Ag.	710 Ks. Ag.

PATINO MINES, Compañía Estañífera.— La producción de esta Compañía durante los meses de enero y febrero ha sido la siguiente:

ENERO: 1.316 toneladas de estaño fino.

FEBRERO: 1.322 toneladas de estaño fino.

PUNITAQUI, Cia. Minera.— Las cifras (datos provisorios que corresponden a la producción de diciembre y enero, son las siguientes:

PLANTA DE BENEFICIO.	Diciembre	Enero
Minerales beneficiados, tons.	12.309	11.065
Concentrados producidos, tons.	825	711
Oro fino, grs.	64.250	58.000
Cobre fino, kilos	59.028	54.100

MINERALES DE EXPORTACION

Entregas, kilos	17.500	16.000
Oro fino, gramos	520	350
Cobre fino, kilos	97	105

TOCOPILLA, Compañía Minera.— Los datos de producción proporcionados por esta Empresa se refieren a sus plantas de Tocopilla y de Panulcillo (Coquimbo) respectivamente, durante el mes de enero.

PLANTA TOCOPILLA:

Enero

Concentrados	652 ton.
Ley, cobre	27%
Ley, oro	2,5 gr./ton.

PLANTA PANULCILLO:

Concentrados	698 ton.
Ley, cobre	27,022%
Ley, plata	170 gr./ton.

TALTAL, Compañía Minera.— El contenido fino de la total producción de barras y concentrados de oro y plata correspondiente a los meses de enero y febrero fué de:

ENERO:

<i>Concentrados</i>	Au. gr.	Ag. gr.	Cu. kilos.
85.169 ton. secas	16.226.21	44.653.8	5.783.5

FEBRERO:

<i>Concentrados,</i>	Au. gr.	Ag. gr.	Cu. kilos.
104.730 ton. secas	18.165	67.858	11.016

INFORMACIONES DE SOCIEDADES ANONIMAS MINERAS

Empresa Minera	Productora de	Número de Acciones	Valor pagado	Capital	Utilidad último Ejercicio	Fecha último Balance	Dividendo neto			Precio cierre al 29 Dic. 1939
							1937	1938	1939	
Andacollo	oro	800.000	4	\$ 3.200.000	\$ 11.481.88	31-12-39	..	..	..	4.25
Amigos	cobre y plata	1.000.000	2.50	2.500.000	\$ 245.154.50	31-12-37	..	..	..	2.25
Azulera Chilena S. A.	azufre	40.000	100	4.000.000	188.646.41	31-1-39	..	..	..	..
Araca	estaño	200.000	£ 1-0-0	£ 200.000-0-0	£ 29.548-8-9	31-12-39	..	..	..	..
Alhué	oro	800.000	5	\$ 4.000.000	515.836.08	30-12-40	..	..	..	..
Bellavista	oro	720.000	10	7.200.000	2.180.235.79	31-12-39	..	2	2.00	15.00
Carahue	oro	375.000	4	1.500.000	44.548.72	30-6-39	..	..	..	2.50
Carlota	plata y oro	562.000	5	2.810.000	179.926.38	31-12-39	..	..	..	6.50
Carmen	oro	1.500.000	0.50	750.000	67.689.25	31-12-39	..	..	..	0.30
Cerro Grande	estaño	200.000	sh. 15	£ 150.000-0-0	4.284-17-8	31-12-39	2.64	1.10	2.82	18.25
Condorlaco	oro y plata	950.000	4	\$ 3.800.000	333.095.83	31-12-39	..	0.352	..	3.50
Chafaral	oro	700.000	5	3.500.000	746.330.54	30-6-40	2.00	..	..	6.00
Carrizalillo	oro	300.000	10	3.000.000	29.540.14	31-12-39	..	..	..	..
Chivato	oro	325.000	\$ 20	5.500.000	7.567.60	30-6-40	..	..	..	..
Cobalera	cebado	5.000	500	2.500.000	29.453.08	30-6-40	..	..	..	..
Disputada	cobre	1.080.000	20	21.600.000	4.761.030.16	30-6-40	7.52	..	7.84	44.00
Galleguillos	oro	406.460	3	1.216.380	297.881.05	31-12-39	..	..	..	3.50
Huasco	oro	600.000	20	12.000.000	901.891.18	31-12-39	..	..	..	..
Inca de Oro	oro	200.000	10	2.000.000	18.633.61	31-12-39	..	..	..	..
Laura	oro y cobre	200.000	10	2.000.000	36.409.74	31-12-39	..	..	..	..
Lota	carbón	3.687.500	80	295.000.000	18.185.231.25	31-12-39	3.52	3.52	3.04	38.00
Madre de Dios	oro	1.050.000	7	7.350.000	915.949.93	31-12-39	..	0.50	..	2.00
Marga-Marga	oro	800.000	2.50	2.000.000	513.954.05	31-12-39	1.00	1.00	..	2.50
Merceditas	cobre	450.000	10	4.500.000	381.154.16	31-12-39	1.00	1.00	0.50	5.75
Monserat	estaño	939.102	£ 1-5-0	£ 1.173.877-10-0	12.519-19-8	31-12-39	2.00	..	1	17.12
Morococala	estaño	500.000	£ 1	£ 500.000-0-0	1.039-16-9	31-12-39	..	..	..	..
MAMI	} Ord. } Pref.	400.000	10	..	..	..	..	..	..	..
		carbón	159.321	50	11.991.050	842.982.83	30-6-39
Nueva Alaska	oro	556.000	4	\$ 2.200.000	25.485.41	30-12-38	..	..	..	..
Ocoa	oro	640.000	\$ 25	\$ 16.000.000.00	82.435.40	31-12-39	..	..	..	..
Ocuri	estaño	250.000	sh. 10	£ 128.000-0-0	3.464-0-4	31-12-38	2.64	1.10	..	25.50
Oruro	estaño	880.000	\$ 20	\$ 45.000.000	937.10.5	31-12-39	4.00	..	..	149.00
Oploca	estaño	220.000	125	..	..	..	..	..	..	..
Onix y Mármoles	oro y cobre	1.800.000	0.50	\$ 900.000.00	300.090.75	..	..	..	..	0.30
Ojancos	oro y cobre	770.000	10	\$ 7.700.000.00	10.644.14	31-12-39	..	..	..	..
Patillo	estaño	1.380.316	dl. 10	dl. 13.803.160	85.802-12-10	31-12-39	48.863	27.898	..	300.00
Puntaqui	oro y cobre	1.250.000	25	\$ 31.250.000.00	8.176.515.44	31-12-39	..	0.88	4.856	27.00
Presidenta	oro	240.000	5	1.200.000.00	..	..	..	..	..	0.20
Rosario de Andacollo	oro	360.000	50	18.000.000.00	803.679.56	30-6-40	..	..	..	..
Schwager	carbón	1.000.000	£ 1-0-0	£ 1.000.000-0-0	14.309.439.89	31-12-39	4.40	8.80	4.32	101.00
Tocopilla	cobre y oro	400.000	40	\$ 16.000.000.00	300.216.10	31-1-40	13.20	3.52	..	2.50
Talca	cobre y oro	1.371.195	8	10.969.560.00	1.248.474.12	31-12-40	..	..	..	..
Trinitaria	oro	720.000	3	\$ 3.600.000.00	75.599.22	31-12-39	..	..	..	..
Vacas	oro	3.000.000	3	3.000.000.00	..	..	..	..	..	0.40
Volcan	cobre	344.000	12.50	4.300.000.00	96.160.53	31-12-38	..	..	..	..

ESTUDIO GENERAL SOBRE MANGANESO EN CHILE

Por B. LEIDING V.

(Jefe Sección Yacimientos Depto. Minas y Petróleo)

MATERIAS DEL ESTUDIO.

- a).—Generalidades.
- b).—Situación mundial del manganeso.
- c).—Situación del manganeso en Chile.
- d).—Yacimientos de manganeso en Chile.
- e).—Reservas de manganeso en Chile.
- f).—Exportación y rentabilidad del manganeso.
- g).—Concentración de minerales de manganeso.
- h).—Resumen y conclusiones.
- i).—Anexos.

INFORMES MINEROS SOBRE MINAS.

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1.—Chiglla | 17.—Bartolin |
| 2.—Cosca | 18.—Talcuna |
| 3.—Fortuna | 19.—Los Arrayanes |
| 4.—Baquedano | 20.—Bandera de Chile |
| 5.—Chulo | 21.—El Romero |
| 6.—Cachiyuyo | 22.—Las Cañas |
| 7.—Coquimbana | 23.—Sto. Tomás |
| 8.—La Negra | 24.—Los Loros |
| 9.—Venus | 25.—Cocinera |
| 10.—Porvenir | 26.—Manto Gray |
| 11.—Bruja | 27.—Loma Negra |
| 12.—Rocío Escocia | 28.—Osorno |
| 13.—Algarrobo | 29.—Enriqueta |
| 14.—El Gaucho | 30.—Ketterer y Cia. |
| 15.—San Antonio | |
| 16.—Talquilla | |

a).—GENERALIDADES

Con motivo de la actual Guerra Europea hay un mayor consumo mundial de minerales de manganeso.

Y por las dificultades de aprovisionamiento, como consecuencia natural de la guerra, los países consumidores se ven obligados a mejorar bastante el precio de compra de este mineral.

El presente estudio tiene por objeto determinar si Chile cuenta con reser-

vas de importancia de este mineral; y si aprovechando esta mayor demanda, y en especial la apreciable mejora del precio del manganeso, está en situación de poder exportar estas reservas.

Situación que es de importancia conocer; a fin de determinar si esta exportación podría suplir, por lo menos en parte, a las exportaciones de otros productos chilenos hacia Europa, suspendidas con motivo de la guerra.

b).—SITUACION MUNDIAL DEL MANGANESO

El manganeso podría considerarse como "mineral de guerra", dado su uso indirecto en la fabricación del acero, material cuyo consumo aumenta apreciablemente en épocas de guerra.

Por lo tanto, la industrialización de su explotación debe tener muy presente esta condición, de que su demanda y precio está en íntima relación con los periodos de guerra.

El manganeso, además de emplearse en la composición de cierta clase de acero, se usa en especial como producto reductor y desulfurante en la fabricación misma del acero.

Consumo que significa un gasto de 14 libras de manganeso por tonelada de acero producida y que en este papel hasta ahora no se le ha encontrado sustituto.

Para ciertas naciones, como Estados Unidos, este mineral figura entre los "estratégicos", aun en épocas normales de producción de acero, pues su consumo para esta industria vital es bastante mayor que la producción, y por tanto su producción de acero depende de la cantidad de manganeso que puedan conseguir.

La forma más conveniente de usar el manganeso en los hornos de acero es la de emplearlo al estado de ferroman-

ganeso con un contenido de 80% en manganeso; y para la obtención de este ferromanganeso se debe partir de minerales que tengan no menos de 40% de manganeso, no más de cierta cantidad máxima de sílice y tolerándose sólo indicios de fósforo y cobre.

Las principales reservas mundiales de manganeso están en Rusia, Africa, India y Brasil.

Rusia es el principal productor de minerales de alta ley —48 a 55%— en manganeso.

La producción mundial de minerales de manganeso de 45% de ley o más y que corresponde a su consumo, oscila entre 1.5 millones de toneladas anuales como aconteció en los años 1915 al 1922 y también en el año 1932; y 3.5 millones de toneladas anuales, como sucedió en los años 1929, 1930 y 1935. Sin embargo, a partir del año 1935 la producción ha ido en aumento hasta llegar a 6 millones de toneladas en 1938, y aún seguir subiendo en el presente año.

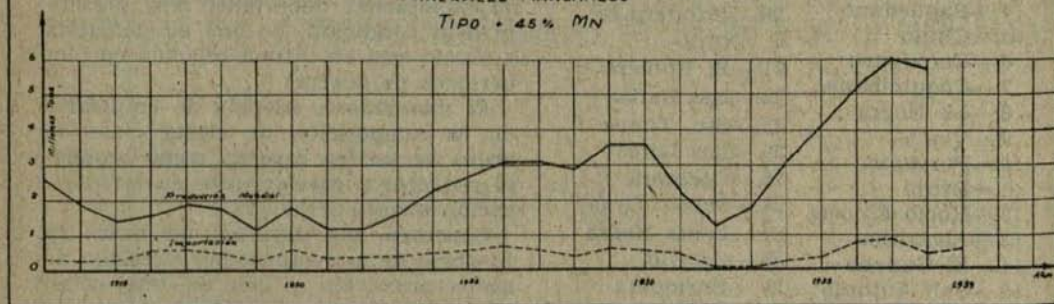
nuevamente en 1921 y 1922 a 15 centavos de dólar. Desde 1923 con cotización a 32 ha venido bajando paulatinamente hasta 23 centavos en el año 1935. Después ha pasado por varias oscilaciones hasta llegar a 1940 con 17 centavos de dólar, para luego subir fuertemente en 1940 hasta 57 centavos de dólar en el mes de octubre, y aun con tendencia al alza.

Véase gráfico de cotizaciones de manganeso C. I. F. Estados Unidos para minerales del tipo de 50% de manganeso. Las cotizaciones se expresan en centavos de dólar por unidad de manganeso contenido y por tonelada.

Se observa así que para los últimos años podría tomarse una cotización media normal igual a la media del año 1930, o sea de 27 centavos de dólar por unidad de manganeso y por tonelada de mineral.

Y que en la guerra anterior el mineral subió hasta 63 centavos, y en la actual, aún más bruscamente, hasta 57 centavos.

PRODUCCION MUNDIAL E IMPORTACION E.E.U.
MINERALES MANGANESO
TIPO - 45% MN



Los principales consumidores de manganeso son los países productores de acero, como Inglaterra, Alemania y Estados Unidos.

Véase gráfico de producción mundial de manganeso e importación por parte de Estados Unidos, durante los últimos 25 años.

La cotización del manganeso en Estados Unidos tiene fuertes subidas en los períodos de guerra. Así mientras en 1910 a 1915 la cotización se mantuvo entre 10 y 15 centavos de dólar, en 1918 subió a 63 y en 1919 bajó a 33, para llegar

Estas fuertes subidas del precio del manganeso en Estados Unidos no se deben realmente a un mayor consumo o falta de producción, sino a las dificultades para conseguir fletes marítimos desde Europa a Norteamérica.

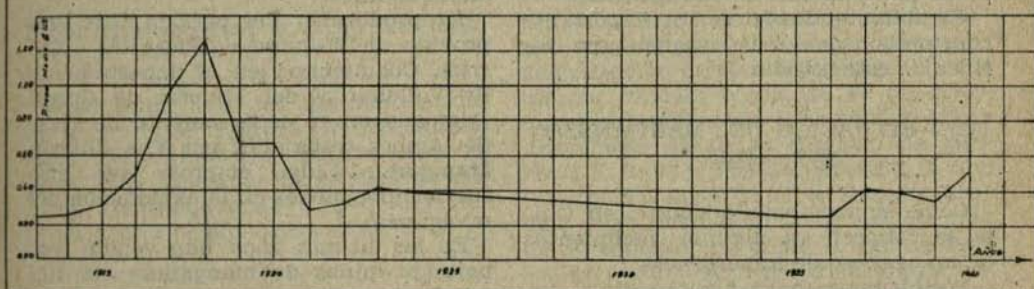
Estados Unidos es un gran consumidor de manganeso y en tiempos normales debe importar el 95% de su consumo, dado que es sólo un pequeño productor de este mineral. Sin embargo, en la guerra pasada, protegiendo su producción nacional de manganeso, ésta pasó del 5 al 35% de su consumo que, por lo demás, fué bastante elevado.

Estados Unidos posee también importantes reservas de minerales de manganeso en el centro del país; pero estos yacimientos son de baja ley —de 5 a 35%— y están distantes de los centros industriales, por lo que no se les ha dado importancia, dada su imposibilidad de competir con el mineral importado en tiempos normales.

crisis de manganeso en tiempos de guerra.

Son partidarios de esta política las Reparticiones que deben velar por la seguridad del aprovisionamiento de los minerales estratégicos, y son naturalmente contrarios los industriales consumidores que ven en ello un encarecimiento del acero no justificable en tiempos normales.

COTIZACIÓN MANGANESO CIF. E.E.U.U.
POR TIPO 50% MN
EN DOLARES EN UNIDAD POR TN.

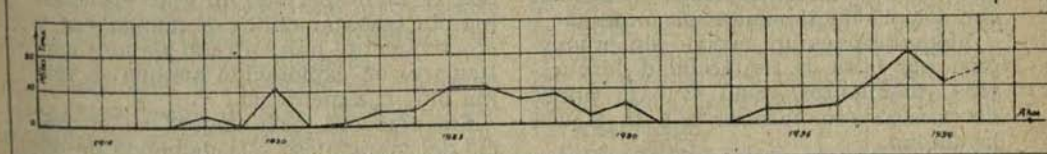


Sin embargo, hay actualmente una gran corriente en Estados Unidos que propicia levantar fuertemente el impuesto de internación de manganeso en Estados Unidos —actualmente es de \$ U. S. 0.1 por libra de manganeso—, aunque ello signifique una elevación en el precio del manganeso que debe pagar la industria del acero, con el objeto de hacer posible la rentabilidad de

El consumo medio de manganeso en Estados Unidos, en los últimos años, ha sido de 730.000 tons. de mineral por año.

Actualmente Estados Unidos necesita producir, en el año 1940-1941, para su programa industrial y de defensa, un minimum de sesenta millones de toneladas de acero y para ello necesitará a lo menos 1 millón de toneladas de mi-

PRODUCCION MANGANESO DE CHILE
TIPO = 45% MN



nerales de manganeso de 48% o su equivalente.

Esto explica la fuerte demanda actual de manganeso que tiene Estados Unidos.

Rusia es un fuerte productor y de muy grandes reservas; y puede vender este

nerales de manganeso de 48% o su equivalente.

Esto explica la fuerte demanda actual de manganeso que tiene Estados Unidos.

Rusia es un fuerte productor y de muy grandes reservas; y puede vender este

mineral a muy bajo precio, pero se presentan serias dificultades para su transporte a Norteamérica.

India y los Estados de la "costa del oro" en Africa, productores a la vez de bastante importancia, también tropiezan con la falta de medios de transporte por motivos de la guerra.

Brasil está en una situación algo semejante.

Cuba que ha entrado recién, a ser productor, por la instalación de plantas de concentración, está en mejor situación para proveer a Estados Unidos en parte de su demanda de manganeso.

Finalmente, Japón es un importante consumidor que debe citarse para los fines de este estudio.

c).—SITUACION DEL MANGANESO EN CHILE.

Como se verá más adelante, en Chile se conocen ya algunos yacimientos de manganeso de importancia.

Posiblemente haya algunos otros aun no ubicados, pues dado que en tiempos normales el manganeso es un mineral de relativo bajo precio, no ha existido nunca interés por hacer cateos por este mineral.

La producción de minerales de manganeso en Chile ha pasado por algunas alternativas.

Comienza por el año 1884, en que hubo gran demanda de manganeso en Inglaterra y otros países, con una producción de 4.000 toneladas de mineral para llegar en 1892 a un máximo de 52.000 toneladas; producción que después vino decreciendo hasta el año 1903 con sólo 17.000 toneladas de mineral.

Viene después un período sin producción, por falta de rentabilidad de nuestros yacimientos, dado el bajo precio del manganeso, inferior a \$ U. S. 0.20 la unidad.

Reiniciándose nuevamente la producción, con motivo de la Guerra Mundial, el año 1918 con sólo 3.000 toneladas de mineral y pasando por varias alternativas con una producción que ha oscilado entre menos de 1.000 y 11.000 toneladas, llega en 1938 a un máximo de 20.000 toneladas de mineral de manganeso de ley no inferior a 45%.

En el período 1884-1903, de 20 años, se tuvo una producción total de 560.000 toneladas, lo que significa un promedio de 28.000 toneladas anuales.

Y en el período 1918-1939, de 22 años, se tuvo una producción total de sólo 130.150 toneladas, lo que significó una producción media de más o menos 6.000 toneladas anuales.

En los últimos tres años la producción media anual ha sido de 15.000 toneladas.

Véase gráfico de producción de minerales de manganeso en Chile en los últimos 22 años.

La producción del período 1884-1903 provino del Mineral de Picanitas o Corrida Coquimbana en el departamento de Vallenar y del Mineral de Corral Quemado en el departamento de Ovalle. Ambos trabajados por The Chilean Manganese Ltda., empresa que hizo fuertes inversiones en la explotación del manganeso.

En los últimos años han venido trabajando minas de manganeso la firma Grace y Cia. en sus yacimientos del mineral Marquesa, y la Cia. Explotadora de Manganeso en los yacimientos del mineral de Corral Quemado; la primera exportando a Estados Unidos y la segunda a Alemania. Ello fuera de otras empresas de menor importancia y con producciones muy variables.

Durante los dos últimos años, con la apreciable mejora que ha experimentado la cotización del manganeso con motivo de la actual guerra, pasando de 17 a 57 centavos de dólar por la unidad de manganeso y por tonelada de mineral del tipo 50% C. I. F. Estados Unidos, se ha despertado un gran entusiasmo por trabajar minas de manganeso, y efectivamente han entrado algunos particulares en explotación aunque en forma muy rudimentaria.

Sin embargo, esta mejora en el precio del manganeso y la demanda de este mineral de parte de Estados Unidos, se ha prestado para especulaciones en ofertas de ventas de apreciables producciones a base de promesas de mineros que creen tener yacimientos explotables, especulaciones que no han hecho sino desacreditar posibles producciones que podrían iniciarse con base seria.

La producción actual de minerales de manganeso en Chile es del orden de las 1.400 toneladas de mineral de una ley mínima de 45% por mes.

Producción que se reparte en:

Producción mineral Corral Quemado	800 tons.
Producción mineral Marquesa	400 tons.
Producción varios minerales	200 tons.
<hr/>	
Producción mensual actual	1.400 tons.

Producción que, con algunas ayudas de parte de la Caja de Crédito Minero para industrializarse, podría llegar a unas 3.500 toneladas mensuales de mineral seleccionado de 45% de ley mínima con el siguiente reparto:

Mineral Corral Quemado	1.000 tons.
Mineral Marquesa	600 tons.
Mineral Picanitas (Coquimbana)	800 tons.
Mineral Picanitas (La Negra)	200 tons.
Mineral Fortuna	300 tons.
Minerales Chulo y Cachi-yuyo	200 tons.
Mineral Matzel	100 tons.
Varios minerales	300 tons.
<hr/>	
Producción probable futura	3.500 tons.

Producción probable que al prestarle ayudas, podría llegar a conseguirse unos tres a cuatro meses después.

Dado que las reservas de minerales del tipo posible de seleccionar a un mínimo de 45% de manganeso, en los yacimientos conocidos y con algunos reconocimientos resultantes de su explotación, son relativamente limitadas, no es prudente esperar una mayor producción que la indicada, sin tener que entrar a la concentración de minerales para obtener las leyes que exige el mercado.

Esta concentración, ya sea por medios

gravitacionales, electromagnéticos o de flotación, supone la instalación de Plantas de Concentración, o sea, de fuertes inversiones de capital del orden digamos de los ocho millones de pesos (Tres plantas de una capacidad de 100 a 150 toneladas diarias para asegurar su rentabilidad); lo que a su vez significa la necesidad de contar con capital para desarrollar las minas y para trabajo, digamos unos tres millones más.

Pero dadas las condiciones especiales de la industria del manganeso, indicadas en el párrafo "Situación Mundial" en que se ha hecho ver:

a) La fuerte fluctuación de su precio, que obliga a considerar descensos de cotización de 60 a 15 centavos de dólar por unidad, o sea, de 45 centavos, que disminuidos en 7.70 centavos por diferencias de fletes (período de guerra \$ U. S. 9., y período normal \$ U. S. 5 por tonelada de Chile a Estados Unidos), significan una diferencia efectiva de 37 centavos de dólar, o sea, descensos de \$ 480.— m/l. por tonelada de mineral o concentrado de 52% de manganeso en un producto de un valor de \$ 780.— m/l;

b) La posible aceptación de la tendencia de los productores norteamericanos para que se adopte una política proteccionista por intermedio de un fuerte impuesto de internación; y

c) El ser Rusia el principal productor que puede en tiempos normales bajar fuertemente su precio de venta.

No es posible pensar en la instalación de Plantas de Concentración, única forma en que nuestra exportación de manganeso sea de importancia, mientras no se asegure, por medio de un contrato, la venta de su producción a un cierto precio mínimo que la haga rentable, y por un tiempo a lo menos igual al necesario para amortizar la inversión de tal instalación.

Esto, además de la necesidad de determinar, con anterioridad a la instalación de la planta, las reservas de mineral mínimas indispensables, por medio de la preparación del yacimiento que la abastecerá.

Y finalmente de la comprobación en escala apropiada del procedimiento de concentración adoptado.

d) YACIMIENTOS DE MANGANESO EN CHILE

Sobre la formación geológica de los yacimientos de manganeso en Chile se puede establecer que:

El manganeso se presenta en mantos de potencia variable entre 30 centímetros y dos metros, intercalados entre mantos sedimentarios de conglomerados, areniscas, arcillas, o calizas, los que a su vez están relacionados con formaciones porfiríticas.

Los mantos de manganeso se han formado por reemplazo metasomático de las calizas por manganeso provenientes de soluciones hidrotermales ascendentes.

Junto con el manganeso ha venido sílice, lo que explica la silicificación de los mantos contiguos al manganeso, la formación de la braunita y la sílice que en forma de ganga se encuentra en los mantos de manganeso.

Estas últimas consideraciones son una comprobación de que el manganeso, por lo menos en la mayoría de los yacimientos chilenos, no es de origen sedimentario sino de reemplazo metasomático.

Por efectos de la tectónica estos mantos se presentan muchas veces bastante inclinados y aun prácticamente verticales, lo que agregado a que el manganeso no es sedimentario, tales yacimientos laminiformes deberían clasificarse como vetas.

Sin embargo, el yacimiento original de calizas, que no ha sido siempre reemplazado en su totalidad por manganeso, y las capas adyacentes de areniscas, calizas, etc., son de formación sedimentaria, y por tanto, en atención a esta formación es más lógico clasificar estos yacimientos de manganeso como mantos.

El manganeso, en estos mantos, generalmente no se encuentra repartido en forma uniforme terminando en cuñas, como sería lo natural si fuera el manganeso de origen sedimentario, sino por el contrario se presenta en clavos o lenticulas de cierta extensión repartidos con alguna irregularidad dentro del manto original.

Estos clavos tienen a veces una larga corrida y terminan siempre bruscamente.

Todo lo cual se explica fácilmente por el origen metasomático de su formación, y ello debe tenerse muy presente para explicarse las irregularidades de la mineralización en los trabajos de reconocimiento y en los proyectos de preparación y explotación.

Finalmente los mantos de manganeso se presentan a veces formando dos o más capas útiles separadas por capas estériles y siendo en algunos casos una de las capas mucho más rica que las otras; ello se explica por la mayor actividad metasomática en alguna de las capas originales dada su primera composición.

Algunos mantos de manganeso se encuentran bastante superficiales con poca sobrecarga y siguiendo las ondulaciones del terreno, éstos pueden ser explotados muy económicamente a rajo abierto.

Sobre la composición mineralógica de los mantos de manganeso en Chile, puede establecerse que:

El mineral predominante es braunita. $3 \text{ Mn}_2 \text{O}_3 \cdot \text{Mn Si O}_4$.

El cual se encuentra generalmente mezclado con psilometana $\text{Mn O} \cdot \text{Ba O} \cdot \text{Mn O}_2 \cdot \text{H}_2 \text{O}$ y con pirolusita Mn O_2 .

También se ha observado por determinaciones microscópicas hausmanita $\text{Mn}_3 \text{O}_4$ y manganita $\text{Mn}_2 \text{O}_3 \cdot \text{H}_2 \text{O}$.

La ganga principal es: sílice, cal y limonita. Hay también alúmina y algo de óxido de bario.

La sílice y el fierro se encuentran dentro de las tolerancias que se aceptan en el mercado.

La mismo puede decirse afortunadamente del contenido en fósforo, el cual cuando existe, está sólo como indicios.

Ciertas regiones de manganeso, de la zona al Norte de La Serena-Vicuña, tienen un exceso de cobre sobre el tolerable. Ello hace por el momento inaprovechables estos yacimientos.

Las tolerancias actualmente aceptables en el mercado de manganeso son: sílice 10%, fósforo 0.20% y cobre 0.25%.

La ley mínima en manganeso que exige el mercado es de 45%.

La mayoría de las minas de manga-

neso en Chile pueden proporcionar mineral de 45% de Mn previa selección de sus minerales comunes.

Sin embargo nuestros principales depósitos, en lo que a magnitud se refiere, salvo escasas excepciones, no pueden proporcionar minerales de esta ley por simple selección y su explotación estará sujeta a una concentración que incluye molienda.

Aun muchos de los yacimientos que pueden entregar por selección minerales de 45%, no resulta comercial el bajarlos sin ir a una concentración, pues del común del mineral descajado no se alcanza a seleccionar, un 30% de mineral exportable de 45%.

En algunos yacimientos el reemplazo metasomático no se ha terminado, y entonces el manto se presenta como una arenisca impregnada con manganeso. Ejemplo de este tipo de yacimiento sería el de Los Arrayanes cerca del Mineral de Arqueros.

Finalmente, en algunos yacimientos el manganeso se presenta en láminas delgadas y pequeñas, intercaladas abundantemente en mantos de arcillas o areniscas. Ejemplos de este tipo de yacimiento sería el de Las Cañas en el mineral de Marquesa.

Sobre la distribución de los yacimientos de manganeso en Chile se puede establecer que:

La mayor mineralización por manganeso se presenta en el departamento de Freirina de la provincia de Atacama, y en los departamentos de La Serena, Elqui y Ovalle de la provincia de Coquimbo.

Hay también yacimientos de importancia en los departamentos de Calama y Antofagasta de la provincia de Antofagasta; en el departamento de Copiapó de la provincia de Atacama; en el departamento de Illapel, de la provincia de Coquimbo, y finalmente en el departamento de Maipo, de la provincia de Santiago.

Véase plano "Ubicación de yacimientos de manganeso".

En atención a la magnitud de acumulaciones de reservas de manganeso, pueden ubicarse dos grandes grupos de yacimientos que resultan ser:

Grupo formado por: el Mineral de Piccanitas o Corrida de la Coquimbana, en el departamento de Freirina, y que comprende los yacimientos de Coquimbana, La Negra, Porvenir, Venus, Bruja, y Rocio Escocia, que se extiende en unos 15 kms. de corrido en dirección general Norte-Sur; y

Grupo formado por: el Mineral de Corral Quemado, con los yacimientos de Cocinera, Manto Gray y Loma Negra, el Mineral de El Arrayán con los yacimientos Santo Tomás y Los Loros, el Mineral de Marquesa con los yacimientos de El Romero y las Cañas, y el Mineral de La Liga; todos los cuales corresponderían a una misma formación algo interrumpida sí, que abarcaría una extensión de 65 kms. en dirección Norte-Sur, pasando por los departamentos de La Serena, Elqui y Norte de Ovalle.

En el presente estudio se acompaña un informe, con más o menos detalles según la importancia del yacimiento, de cada una de las siguientes minas:

MINAS	MINERAL	UBICACION
Chiglla	Collahuasi	Dpto. El Loa.
Cosca	Cosca	" " "
Fortuna	Fortuna	Dpto. Antofagasta.
Baquedano	Baquedano	" "
Chulo	Chulo	Dpto. Copiapó
Cachiyuyo	Cachiyuyo Llampo	" "
Coquimbana	Picanitas	Dpto. Freirina.
La Negra	"	" "
Venus	"	" "
Porvenir	"	" "
Bruja	"	" "
Rocío Escocia	"	" "
Algarrobo	Algarrobo	" "
El Gaucho	El Chañar	Dpto. Huasco.
San Antuco	Tres Cruces	Dpto. La Serena
Talquilla	" "	" " "
Bartolín	" "	" " "
Talcuna	Talcuna	" " "
Los Arrayanes	Est. Lambert	" " "
Banderas de Chile	La Liga	Dpto. Elqui.
Romero	Marquesa	" "
Las Cañas	"	" "
Santo Tomás	El Arrayán	" "
Los Loros	"	" "
Cocinera	Corral Quemado	Dpto. Ovalle.
Manto Gray	" "	" "
Loma Negra	" "	" "
Osorio	Illapel	Dpto. Illapel.
Olga Aurora	"	" "
Inesita	Salamanca	" "
Enriqueta	Aculeo	Dpto. Maipo.
Ketterer y Cia.	Quitratué	Dpto. Pitruquén.

e).—RESERVAS DE MANGANESO EN CHILE

Del estudio en el terreno de los diferentes yacimientos de manganeso —según los informes adjuntos— se desprende que, en materia de reservas de manganeso, puede establecerse lo siguiente:

Dada la formación, composición y ubicación de estos yacimientos, conviene clasificar las posibles reservas en dos clases diferentes:

1.º *Reservas de mineral de exportación.*— En las que figurarían los minerales posibles de exportar a base de una explotación —previa una preparación rápida— y de una selección; es de-

cir minerales que podrían aprovecharse a base de las actuales condiciones del mercado a partir de una fecha más o menos inmediata.

Se encuentran en estas condiciones los yacimientos siguientes:

Fortuna, con 30.000 tons. de 35%.

Chulo, con 5.000 tons. de 35%.

Cachiyuyo de Llampo, con 3.000 tons. de 35%.

Coquimbana, con 100.000 tons. de 35%.

La Negra, con 45.000 tons. de 35%.

San Antuco, con 5.000 tons. de 35%.

Bandera de Chile, con 10.000 tons. de 35%.

Romero, con 70.000 tons. de 35%.

Los Loros, con 3.000 tone. de 35%.

Cocinera, con 30.000 tons. de 35%.

En los cuales podría estimarse un total de 300.000 toneladas de "mineral probable" con una ley media de 35% en manganeso, es decir aproximadamente unas 100.000 toneladas de mineral exportable de 45% y libre de impurezas castigables.

Naturalmente que una preparación adecuada de estos yacimientos podría permitir cubicar una cantidad probablemente diez veces mayor.

Además, la instalación de unas tres plantas de concentración permitiría aprovechar unas 150.000 toneladas de 25%, que quedarían de las 300.000 después de seleccionadas. Plantas que se construirían a base de estos minerales—residuos de selección— y de otros yacimientos vecinos de importancia, pero de baja ley, que se verán más adelante.

2.º *Reservas de mineral de concentración.*—En las que figuran los minerales posibles de concentrar, a base de una preparación de sus yacimientos, de una seguridad de venta rentable de sus concentrados por un período que permita amortizar las inversiones por planta y preparación mina, y de una comprobación de su método de concentración.

Se encuentran en estas condiciones los yacimientos siguientes:

Corrida Coquimbana, con 100.000 toneladas de 30%.

Las Cañas, con 500.000 tons. de 30%.

Manto Gray, con 100.000 tons. de 30%.

Loma Negra, con 500.000 tons. de 30%.

En los cuales podría estimarse un total de 1.200.000 toneladas de "mineral posible" de 30% de manganeso.

A lo cual habría que agregar las 150.000 toneladas de 25% del párrafo anterior.

Reservas que, una vez evidenciadas por medio de reconocimientos y preparación, podrían aprovecharse concentrando sus minerales en tres plantas ubicadas en: una en Canto del Agua para tratar los minerales de Coquimbana y demás minas del Mineral de Picánitas, otra en río Elquí, para concentrar los minerales de Las Cañas y demás minas del Mineral Marquesa, y finalmen-

te una tercera en río Hurtado (Samo Alto), para tratar los minerales de Loma Negra y demás minas del Mineral Corral Quemado.

La primera con una capacidad de 100 toneladas de mineral por día y las otras dos con capacidad de 150 toneladas cada una.

f).—EXPORTACION Y RENTABILIDAD DEL MANGANESO

Se ha indicado ya que, a pesar de que en el período 1884-1903 se exportó un promedio de 28.000 toneladas anuales de minerales de manganeso, en los últimos tres años esta exportación ha sido de sólo 15.000 toneladas.

Se ha indicado también que la producción actual de minerales de manganeso de exportación es del orden de las 1.400 toneladas mensuales, o sea de unas 17.000 toneladas al año, es decir algo superior a la media última y con tendencias a aumentar.

Finalmente se ha manifestado que, con una ayuda financiera relativamente pequeña que esté de acuerdo con las posibles alternativas del mercado de manganeso y del orden de un millón de pesos, se podrá conseguir, a partir de unos tres meses después, una producción de *minerales de exportación* de unas 40.000.—*toneladas anuales.*

Una mayor producción y exportación tendría que hacerse a base de instalar Plantas de Concentración, problema sujeto a asegurar previamente: la compra de la producción por un cierto período mínimo, la existencia de minerales ahora simplemente estimados y la seguridad de concentración de estos minerales a una ley rentable.

Mayor producción que podría llegar a unas 55.000 toneladas anuales de concentrados de 50 a 52% de ley, tres plantas de concentración, pero no antes de unos 18 meses de iniciados los trabajos; y que significaría una inversión del orden de los once millones de pesos para abrir las minas, instalar las plantas y capital de trabajo.

Es decir, de algo más que duplicaría la producción en conjunto.

Con respecto a la *rentalidad de las faenas de mineral de exportación*, se dan los valores en los informes adjuntos sobre cada yacimiento.

Resumiendo, puede decirse que el costo medio de la tonelada de mineral seleccionado de 45% de manganeso puesto puerto, para un yacimiento semejante al de condiciones generales, resulta ser:

Por explotación	\$ 60
Por selección (incluso chancado)	25
Por transporte y flete	65
Por carga, descarga y muestreo	10
Por preparación y reconocimiento	15
Por gastos generales y Adm.	25
Costo total	\$ 200

Con una cotización como la actual de \$ U. S. 0,27 por unidad y por tonelada de mineral puesto puerto en Chile, resulta con el dólar a \$ 25.— solamente, un precio de venta para la tonelada de mineral de 45% de \$ 303,75.

Es decir, se obtiene una utilidad de \$ 103,75 por tonelada de mineral seleccionado.

Según esto, para exportar minerales seleccionados se podría trabajar sin pérdidas hasta con una *cotización de \$ U. S. 0,18* por unidad puesto puerto chileno o de *\$ U. S. 0,39* C. I. F. Estados Unidos.

Con respecto a la *rentalidad de las faenas de mineral de concentración*, a base de construir una Planta de Flotación para tratar unas 150.— toneladas diarias, con mineral de 30% de ley, recuperación de 80%, y concentrados de 52% el costo de la tonelada de concentrado puesto puerto Estados Unidos sería:

Costo explotación:

Por reconocimiento y preparación, por tonelada	\$ 10
Por arranque y extracción, por tonelada	20
Por transporte a Planta, por tonelada	10
Por gastos generales Mina, por tonelada	7
Costo por tonelada	\$ 47

Costo tratamiento: (por tonelada concentrado):

Por concentración (\$ 25.— por tonelada mineral)	\$ 56
Por nodulación	15
Por ensacado	76
Por amortización Planta	10
Por gastos generales Planta	13

Costo por tonelada concentrado \$ 170

Costo por despacho a U. S. (por tonelada).

Por transporte y flete a puerto	\$ 45
Por gastos embarque	30
Por flete a U. S. (\$ U. S.)	279

Costo despacho \$ 354

Costo total por tonelada Concentrado C. I. F., U. S.

Por mineral (2 1/4 toneladas de 30%)	\$ 106
Por concentración a 52%	170
Por despacho a U. S.	354

Costo total \$ 630

El valor de la tonelada de mineral o concentrado de 52% de manganeso C. I. F. Estados Unidos, con cotización de \$ U. S. 0,55 por unidad y con dólar a \$ 31.— (dólar minero), resulta ser de \$ 886,60.

Es decir, se obtiene una utilidad de \$ 256,60 por tonelada de concentrado.

Según estos cálculos, algo conservadores, se podrían tratar minerales de manganeso sin pérdida hasta con una cotización de \$ U. S. 0,39 por unidad puesto C. I. F. Estados Unidos.

La actual cotización de \$ U. S. 0,55 por unidad de manganeso y por tonelada de mineral del tipo de 52% C. I. F. Estados Unidos, podría bajar después de la guerra hasta \$ U. S. 0,17 precio medio del año 1939 y aún más si lo desea el mercado ruso topando el consumo con su producción.

En esta situación, en el costo que hemos calculado de \$ 630.— por tonelada podremos bajar el ítem flete a Estados Unidos de \$ U. S. 9.— (tiempo de guerra) a \$ U. S. 5.— (flete normal), o sea, en

\$ 124.— y entonces la cotización crítica que paga los gastos podría bajar a \$ U. S. 0.32, es decir, en \$ U. S. 0.23 sobre la actual de \$ U. S. 0.55.

Resumiendo, se puede establecer que con la cotización actual del manganeso de \$ U. S. 0.55 tanto el exportar mineral seleccionado de 45%, como concentrados de 52%, dejan una regular utilidad —de \$ 103.75 y \$ 252.60, respectivamente, y que las cotizaciones críticas para mantener estas exportaciones sin pérdida son de \$ U. S. 0.39 por unidad C. I. F. U. S., para ambos casos (primer caso cotización tipo 45% y segundo caso tipo 52%).

Estableciéndose así que las cotizaciones críticas de manganeso, hasta con las cuales podríamos exportar sin pérdidas, son más altas que las cotizaciones a que puede bajar el manganeso en Estados Unidos, ya que las primeras, para el caso más desfavorable de concentración, pueden llegar hasta \$ U. S. 0.39 y \$ U. S. 0.32 y las segundas hasta \$ U. S. 0.27 como aconteció en 1930 y aún hasta \$ U. S. 0.17 como se cotizó en el año 1939.

Ella muestra la necesidad de asegurar un mercado de compra de manganeso a una cotización que no baje de \$ U. S. 0.32 por unidad C. I. F. Estados Unidos o de \$ U. S. 0.23 puesto puerto chileno, antes de entrar a hacer inversiones de importancia en su explotación, especialmente el caso de construcción de plantas, y por un período tal que permita amortizar tales inversiones.

Sin considerar las utilidades que puede dejar la exportación de minerales de manganeso, es oportuno hacer presente, dados los fines con que el Estado proporcionaría el desarrollo de esta industria extractiva, que la exportación de las 100.000 toneladas de mineral seleccionada a 45%, que se presume como posibles reservas aprovechables a corto plazo, proporcionarían algo más de un millón doscientos mil dólares en divisas; y que la exportación de los concentrados provenientes de las reservas de mineral de 30%, que se presume poder aprovechar a partir de unos dos años más, darían algo más de nueve millones de dólares en divisas, considerando si que las cotizaciones se mantengan cercanas a las actuales.

G).—CONCENTRACION DE MINERALES DE MANGANESO

La concentración de minerales de manganeso es un problema relativamente nuevo.

Ello es debido a que existiendo en algunos países importantes reservas de minerales de alta ley, 48 a 52%, que es suficiente para la industria consumidora de manganeso, no ha sido mayormente necesario preocuparse de la concentración para aprovechar las reservas de leyes inferiores a 45%.

Sin embargo en los últimos años, y como consecuencia de las dificultades de abastecimiento de este mineral durante la pasada guerra, Estados Unidos se viene preocupando del aprovechamiento de los minerales de manganeso de baja ley, que es el tipo de sus yacimientos.

Se ha establecido así la posibilidad de concentrar ciertos minerales de manganeso por medios gravitacionales —Jiggers—, por medios electromagnéticos, y finalmente, y con mejor resultado económico, por medio de la flotación.

Además de la clase de mineral, tiene importancia para resolver el problema económico de la concentración la ley a que se desea llegar en el concentrado y la ley media del mineral a concentrarse.

Finalmente tiene que tenerse presente que algunos países consumidores como Estados Unidos, exigen un mineral no pulverulento; por tanto, cuando se pasa por molienda fina para la concentración, debe nodularse el producto resultante.

El problema de la concentración por flotación de ciertos minerales está ya resuelto y comprobado económicamente; así la Cuban American Manganese Corporation tiene en plena explotación industrial, desde hace un año, una planta en Cuba, con capacidad para 1.000 toneladas diarias.

Planta que obtiene una recuperación de 80% con minerales de 20% y concentrados de 52% y que se encuentra descrita en Mining Technology de mayo de 1940.

Sin embargo, los grandes tropiezos que han tenido en esta Planta, que debió ser transformada varias veces, y las fuertes

sumas gastadas —sobre tres millones de dólares— hacen ver el cuidado y seguridad con que debe abordarse en Chile el problema de la flotación de nuestros minerales.

En el presente estudio se tomaron varias muestras de los diferentes minerales típicos en los yacimientos en que por sus reservas estimadas, aunque en forma muy provisoria, se justificaría ir a la concentración de sus minerales.

Estas muestras se entregaron al Laboratorio Metalúrgico de la Caja de Crédito Minero con todas las indicaciones necesarias, para que se hicieran pruebas de concentración por Jiggers y flotación, según oficio cuya copia va adjunta en los anexos.

Por otra parte, sabemos que actualmente en Estados Unidos se está experimentando activamente sobre la forma de aprovechar los minerales de manganeso de baja ley, lo que luego nos dará mayores antecedentes.

H).—RESUMEN Y CONCLUSIONES

Resumiendo lo expresado en este Informe, sobre la situación real del manganeso en Chile, con referencia a la importancia que puede tomar esta industria y el valor de su exportación para la obtención de divisas, puede decirse:

Que hay una importante demanda de minerales de manganeso de parte de Estados Unidos que tiene dificultades para proveerse, desde los grandes centros productores, debido a las deficiencias del transporte con motivo de la guerra.

Que el Japón podría ser otro país comprador de nuestra producción de manganeso con fines de compensaciones de sus exportaciones hacia Chile.

Que estas demandas pueden proveerlas, en tiempos normales, sin ninguna dificultad, los grandes productores de manganeso, como Rusia, India, etc., y a un precio inferior a la mitad de la actual cotización en Estados Unidos.

Que el precio del manganeso, que es un "mineral de guerra" por su indispensable empleo en la fabricación del acero, y es un "mineral estratégico" para Estados Unidos por las dificultades de su aprovisionamiento en tiempos anormales, es esencialmente variable y de

fuertes oscilaciones, ya que en tiempo de guerra sube a 57 y aún 63 centavos de dólar por unidad, bajando en tiempos normales a 27 y aún 17 centavos como en el año 1939.

Que la producción o exportación de manganeso en Chile a pesar de haber pasado por periodos de auge con 28.000 toneladas anuales, la producción media en los últimos tres años no ha sido superior a 15.000 toneladas anuales y la actual ha mejorado a sólo 17.000 toneladas.

Que las reservas de minerales de manganeso exportables en Chile, debido a la falta de reconocimiento y preparación de sus yacimientos como consecuencia de los bajos precios del mineral en tiempos normales, con bastante reducidas y del orden sólo de las 100.000 toneladas, susceptibles sí de incrementarse apreciablemente.

Que las posibles reservas de minerales de manganeso de concentración en Chile, que podrían llegarse a ubicar en sus yacimientos mediante trabajos de reconocimiento y preparación, podrían estimarse provisoriamente y sin mayor compromiso en 1.200.000 toneladas de mineral de 30% de ley.

Que las reservas de "minerales de exportación" podrían aprovecharse casi de inmediato, previa una pequeña ayuda fiscal, a razón de unas 40.000 toneladas anuales, y sin pérdidas mientras la cotización se mantenga en un valor no inferior a \$ U. S. 0.39 C. I. F. Estados Unidos, o de 0.32 en tiempos de fletes normales.

Que las reservas de "mineral de concentración" podrán aprovecharse a razón de unas 55.000 toneladas anuales de concentrados de 50 a 52%, no antes de unos 18 meses, previa seguridad de exportación de ellas, de confirmación de sus existencias y posible concentración, y sin pérdidas mientras la cotización no baje de \$ U. S. 0.39 C. I. F. Estados Unidos, o de 0.32 en tiempos de fletes normales.

Que las inversiones que tendrían que hacer los particulares, o en su defecto las Instituciones de Fomento Fiscales, para el caso de propiciar el incremento de la producción de minerales de exportación serían del orden de un millón de

pesos y para el caso de minerales de concentración del orden de los once millones de pesos.

Y finalmente, que la producción del "mineral de exportación" podrá dar anualmente cerca de medio millón de dólares en divisas, y la producción del "mineral de concentración" previo tratamiento, podrá dar anualmente algo más de ochocientos cincuenta mil dólares en divisas, ello con cotizaciones semejantes a la actual.

Y por tanto, del presente estudio pueden desprenderse las siguientes conclusiones:

Que aunque las reservas conocidas de manganeso en Chile son relativamente escasas, tenemos una producción de "minerales de exportación" de 17.000 toneladas anuales que podría aumentarse a unas 40.000 toneladas y una posibilidad de aprovechar las reservas de "mineral de concentración", pero no antes de unos dos años, a base de preparar las minas y construir plantas, abriendo así una nueva exportación a razón de unas 55.000 toneladas anuales de concentrados de manganeso.

Que esto, además de intensificar una industria extractiva y por tanto creadora de riquezas, podría proporcionar al Estado anualmente divisas por valor de medio millón de dólares el mineral de exportación y ochocientos cincuenta mil dólares los concentrados.

Pero que, dada la peculiaridad del mercado de manganeso, en especial sus grandes oscilaciones entre la cotización de periodos de guerra y tiempos normales, no es posible hacer inversiones de importancia, como las necesarias para aprovechar nuestros "minerales de concentración", si no se consigue previamente asegurar, por contratos a base de compensaciones, un mercado para nuestra producción por un período mínimo de unos siete años y a una cotización que su mínimo no sea inferior a \$ U. S. 0.18 para el "mineral de exportación" de 46% y de \$ U. S. 0.23 para el "concentrado" de 52%, que son nuestros valores críticos, en las condiciones actuales, para el mineral puesto puerto chileno.

Y que por tanto mientras no se consigan estos contratos, sólo es justificado prestar la ayuda indicada a las nuevas

Empresas que puedan entregar "minerales de exportación".

Además de propiciar ensayos de concentración de minerales de manganeso, por medio de plantas pequeñas, ya sea gravitacionales o electromagnéticas, cuyas instalaciones, sin significar inversiones de importancia, permitan aprovechar los minerales de baja ley resultantes de la explotación de minerales de exportación.

I).—ANEXOS.

Informes sobre los siguientes yacimientos:

Chiglla.	Bartolin.
Cosca.	Talcuna.
Fortuna.	Los Arrayanes.
Baqueuedano.	Bandera de Chile.
Chulo.	Romero.
Cachiyuyo.	Las Cañas.
Coquimbana.	Sto. Tomás.
La Negra.	Los Loros.
Venus.	Cocinera.
Porvenir.	Manto Gray.
Bruja.	Loma Negra.
Rocio Escocia.	Osorio.
Algarrobo.	Olga Aurora.
El Chañar.	Inesita.
San Antuco.	Enriqueta.
Talquilla.	Keterer y Cia.

Certificados de Ensayes Químicos de las diferentes muestras tomadas en el estudio.

Oficios a la Caja de Crédito Minero, pidiendo un "estudio de concentración" de algunas muestras de minerales de manganeso.

Oficio de la Corporación de Fomento de la Producción solicitando al Departamento de Minas y Petróleo un "estudio general sobre manganeso en Chile".

Oficio del Departamento de Minas y Petróleo a la Corporación de Fomento de la Producción, remitiendo el estudio solicitado.

Santiago, diciembre de 1940.

PROVINCIA DE ANTOFAGASTA

D.—YACIMIENTO FORTUNA

Ubicación.

Se encuentra en la provincia de Antofagasta, departamento de Antofagasta, comuna de Sierra Gorda, a 48 kilómetros por camino al S. E. de Sierra Gorda y a 18 kilómetros al S. del Mineral de Caracoles (8 kilómetros al S. del grupo La Isla del Mineral de Caracoles), y a 2660.—m. sobre el nivel del mar.

Propietario.

Pertenece al señor Julián Vera con residencia en Sierra Gorda. Amparado por pertenencias mensuradas vigentes.

Medios de Transportes.

Por camión desde la Mina a la estación Sierra Gorda y por ferrocarril desde esta estación hasta el puerto de Antofagasta.

Faenas.

Actualmente están sin trabajos. Durante los años 1937-1938 se explotaron y vendieron en total 700 toneladas de mineral seleccionado de 46% de manganeso. En el año 1939 y comienzos de 1940 se explotaron 1000 toneladas más de 45% de ley. La explotación se hizo a rajo abierto y seleccionando el mineral con un escogido de 1 en 3. El laboreo consiste en: un rajo grande de 22 metros de largo, 6 metros de ancho y 5 metros de alto que es parte de un bolsón de mineral que aflora a la superficie, algunos escarpes y pozos de reconocimiento, y finalmente en un desmonte con unas 2.500 toneladas de mineral.

Yacimiento.

Se trata de un manto de importancia de espesor bastante variable, pues tiene formación lenticular, formándose bolsones de más de 6 metros de espesor.

Manto que está cubierto por un encape de costra calichosa y terrenó de acarreo de unos 80 centímetros de espesor y descansa sobre terrenos sedimentarios.

Este manto de manganeso, cuyo mineral predominante es psilomelana con algo de pirolusita, se encuentra a menudo atravesado por venas de óxido de hierro y en partes encierra como ganga carbonato de sodio y sulfato de bario.

La formación de este manto de manganeso, se debería a soluciones hidrotermales ascendentes que han hecho un reemplazo metasomático en un manto sedimentario.

Según reconocimientos practicados, el manto se extiende a lo menos en unos 120 metros de largo por 60 metros de ancho y de un espesor variable debido a su formación, y cercano a, un metro.

En esta extensión probablemente podrán ubicarse unas 30.000 toneladas de mineral de una ley media cercana a 35% en manganeso.

Además la Mina cuenta con un pequeño desmonte de unas 2.500 toneladas, cuyo muestreo informativo sin seleccionar ni descajar dió 27,50% de Mn.

En el presente estudio se tomaron ocho muestras informativas de las siguientes características:

Muestra N.º 1.—Común mineral seleccionado que había en cancha. Dió 37,29% Mn, 8,54% SiO₂ e indicios de P₂O₅.

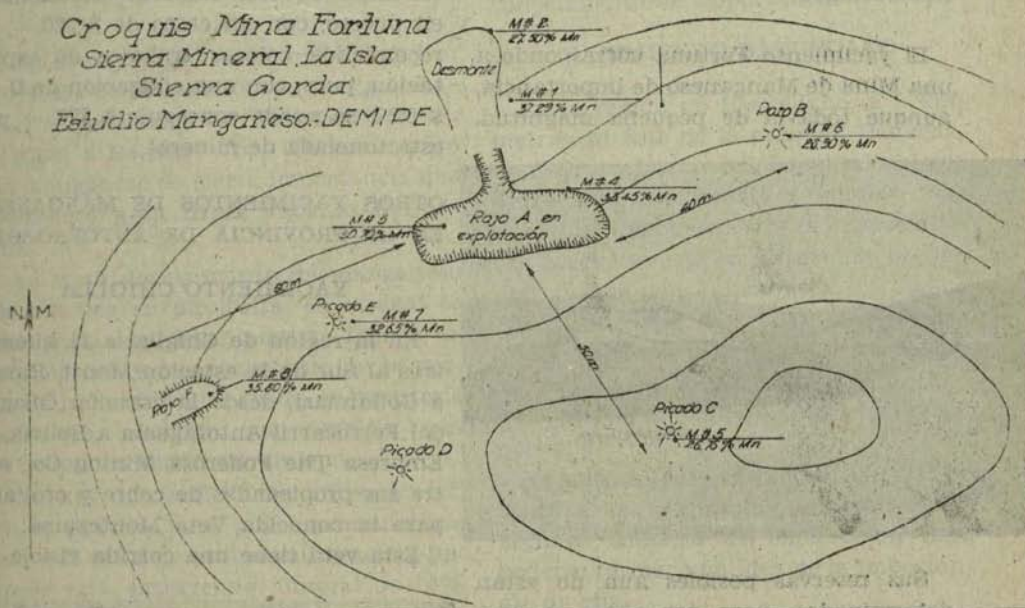
Muestra N.º 2.—Común informativo del actual desmonte sin seleccionar. Dió 27,50% Mn.

Muestra N.º 3.—Muestra informativa en un ancho de 6 metros tomada como común del piso del Rajo de explotación. Dió 30,70% Mn.

Muestra N.º 4.—Muestra informativa en un ancho de 4 metros, tomada como común de las paredes laterales del Rajo de explotación. Dió 33,45% Mn.

Muestra N.º 5.—Muestra informativa del picado "c" a 50 metros, al S. O. del Rajo de explotación, sin atravesar por completo el manto y con 0,50 metro de escape. Dió 26,76% Mn.

Croquis Mina Fortuna
Sierra Mineral La Isla
Sierra Gorda
Estudio Manganeso.-DEMIPE



Muestra N.º 6.—Muestra informativa del pozo "B" a 40 metros al NE. del Rajo de explotación con manto ancho, pero pobre en 4 metros de espesor. Dió 28,90% Mn.

Muestra N.º 7.—Muestra informativa del picado "E" a 30 metros al SO. del Rajo de explotación, sin atravesar por completo el manto y con encape de 0,80 metro. Dió 32,65% Mn.

Muestra N.º 8.—Muestra informativa del pequeño rajo "E" a 30 metros al S. E. del Rajo de explotación, sin atravesar por completo el manto de buen mineral. Dió 35,80% Mn.

Véanse croquis y fotografías del yacimiento.

Recomendaciones.

Este Mineral podría explotarse a rajo abierto y exportarse previo un chancado mecánico y una cuidadosa selección; ya que es susceptible de un escogido para obtener minerales de 46% con ley tolerable de sílice y sin cobre y fósforo.

Con una inversión de unos \$ 100.000, se tendría lo necesario para instalar una pequeña Chancadora y anexos, además de un ligero campamento.

Además convendría ejecutar una serie de pozos de reconocimiento —los principales se dejaron ubicados—, a fin de determinar la magnitud del yacimiento, cuya extensión no se conoce aún.

Sin conocer el resultado favorable de éstos, no se justificaría recomendar el instalar Planta concentradora.

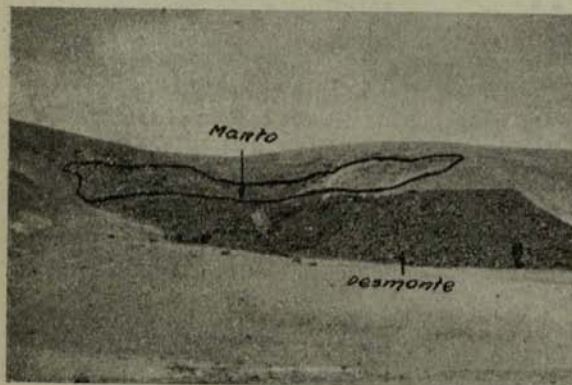
Costos.

Los costos de una tonelada de mineral seleccionado a 45%, puesto Antofagasta, serían aproximadamente los siguientes:

Por explotación (3 toneladas mineral común Mina)	60
Por chancado (3 toneladas)	10
Por selección	20
Por transporte Mina-Sierra Gorda en camión (48 kilómetros)	70
Por flete ferrocarril Sierra Gorda-Antofagasta	32
Por carga, descarga y movilización	8
Por gastos preparación y reconocimientos Mina	10
Por gastos generales	10
Costo total	<u>\$ 220</u>

Conclusiones

El yacimiento Fortuna corresponde a una Mina de Manganeso de importancia, aunque todavía de pequeña magnitud.



Sus reservas posibles aun no están determinadas, pero por ahora pueden estimarse en 30.000 toneladas de 35% de Mn. y sin agregados castigables.

Dado que el mineral es susceptible de seleccionarse a 45% y que, por sus condiciones generales, se podría colocar la



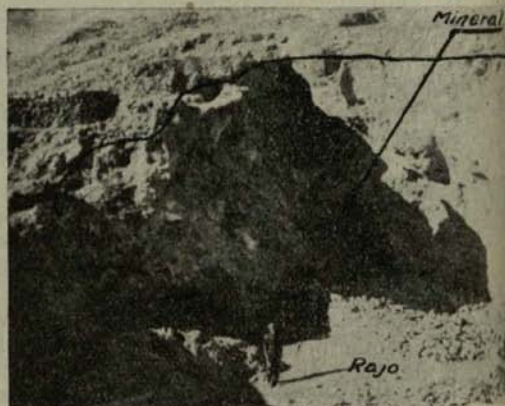
tonelada de este mineral seleccionado en puerto, con un costo de \$ 220.—, se recomienda colocar trabajos de explotación, pues, con una cotización de U. S. \$ 0.27, se puede conseguir \$ 370.— por esta tonelada de mineral.

OTROS YACIMIENTOS DE MANGANESO EN LA PROVINCIA DE ANTOFAGASTA.

YACIMIENTO CHIGLLA

En la región de Chiglla, a 11 kilómetros al Sur de la estación Montt, Ramal a Collahuasi, desde la estación Ollagüe del Ferrocarril Antofagasta a Bolivia, la Empresa The Poderosa Mining Co., entre sus propiedades de cobre y oro, ampara la conocida Veta Montezuma.

Esta veta tiene una corrida visible de



4 kilómetros y una potencia media de 10 ms., y según muestreos informativos, ésta tendría una ley media de 18% en Mn, 700 gr/ton. de Ag y 4 gr/ton. de Au.

Se estima que habría una reserva de 15 millones de toneladas de mineral.

Por la baja ley y la región en que se encuentra, lejos de la costa y a bastante altura —500 kilómetros de ferrocarril y sobre 5.000 metros de altura—, estas reservas de manganeso carecen de importancia por el momento.

YACIMIENTO COSCA

En la región de Cosca, a 4 kilómetros al N. E. de la estación de Cosca —Ramal a Collahuasi del Ferrocarril Antofagasta a Bolivia—, hay un yacimiento de manganeso de cierta importancia que pertenece a la firma Packard-Hermosilla.

Se trata de un manto de manganeso de alta ley en pirolusita, en el cual se han instalado recientemente faenas de explotación y reconocimiento en la parte de la corrida que queda en territorio boliviano. Corrida que también pasa aflorando a territorio chileno.

No hay aún suficientes antecedentes, en el terreno, para poder pronunciarse sobre el valor de esta manifestación, pero se está extrayendo mineral de 55% en Mn, que se vende como pirolusita.

Por tanto, se justificaría hacer en es-

te yacimiento algunos trabajos de reconocimiento de importancia.

YACIMIENTO BAQUEDANO

En la región de Baquedano, a 8 kilómetros al Este de la estación Baquedano —Cruce ferrocarril Longitudinal con Ferrocarril Antofagasta a Bolivia—, hay unas manifestaciones de manganeso sobre las cuales está constituyendo propiedad minera don Julián Vera.

Manifestación que consiste en el afloramiento de un manto de 80 cms. de potencia con mineral psilomelana, que presenta en el afloramiento una ley exportable.

Se trata sólo de una manifestación en la cual los interesados deberán hacer algunos trabajos de exploración para poderse formar una idea de la importancia de ella.

(Continuará).

~oooooooooooooooo~

NATURALEZA DE LOS FLUIDOS QUE FORMAN LOS YACIMIENTOS METALIFEROS

Por L. C. GRATON

(Continuación)

VOLATILIDADES RELATIVAS. — Después de establecer la situación más favorable respecto a la volatilidad, recalcando el papel de los halógenos, Fenner trata de aplicar los datos conocidos sobre las volatilidades al problema de la transferencia de los minerales en estado gaseoso y, para subsanar algunas dificultades que ofrecía este modo de transporte, dice que las fumarolas parecen indicar la existencia de algunos errores en nuestros datos experimentales, como por ejemplo los referentes a la volatilidad del CaCl_2 . Aunque ésta sea una idea perfectamente legítima, no parece muy concluyente. En efecto, es posible que en algunas fumarolas, como puede verse en muchas de las actuales, existiera una pequeña fase líquida que acompañara a la gaseosa, ya sea temporal o intermitente, y que fuera el líquido el portador de los cuerpos de escasa volatilidad. En esa solución la concentración pudo haber sido relativamente alta y su punto de ebullición elevado por efecto de la misma sustancia disuelta. El se refiere también a ciertos experimentos que comprobarían su tesis. Entre ellos menciona al de Fouqué, realizado en 1865, cuando la técnica de esta clase de experimentos era, seguramente, muy distinta de la actual.

Ejemplos de muy modesta volatilidad existen dentro de las condiciones de cristalización magmática; aunque con más frecuencia, por encima de ellas; así podría explicarse, también en un grado modesto, el transporte gaseoso de materias minerales desde las vecindades de un magma muy caliente. Pero aquello es sólo una parte de lo que se debe explicar. En efecto, el transporte de los innumerables millones de toneladas de minerales conocidos debe efectuarse a lo largo de toda la longitud de los canales y a distancias donde la temperatura estará mucho más cercana a la superficial que a la magmática. Seguramente los experimentos citados suministran muy pocas pruebas para el transporte gaseoso de sustancias minerales a temperaturas entre 100° y 500° , que son las predominantes en la formación de los yacimientos.

Fenner se refiere también a diversos hechos que pueden verse en el terreno y alude a geólogos tales como Lacroix y Lindgren, que han escrito en apoyo de la transferencia gaseosa en una época durante la cual se aceptaba la pneumatolisis en todos los casos donde se podía suponer que los fenómenos tenían lugar a una temperatura superior a la crítica (82) del agua pura. Entonces aun no apa-

(82) Con el deseo de establecer numerosos puntos seguros en el termómetro geológico, debemos recordar que la confesión de nuestra ignorancia es preferible a aparentar una precisión que no es real. El punto de ebullición del agua es muy útil y aceptable en nuestro termómetro convencional, pero no podemos usarlo para el termómetro geológico, porque sabemos que no es fijo e invariable, puesto que en el terreno geológico la presión y el contenido de materias disueltas pueden hacer variar mucho la temperatura de ebullición de una solución rica en agua; resulta entonces, que el punto de ebullición del agua pura a la presión de una atmósfera carece de significado geológicamente, y aun puede ser engañoso.

Pero no siempre somos tan prudentes y sagaces. Entre los puntos adoptados comúnmente para el termómetro geológico, figuran los de inversión del cuarzo de alta y baja temperatura, y la temperatura crítica del agua. Estos valores 573°C. y 374°C. respectivamente, se consideran invariables y tan seguros como la suma de 2 más dos. Tal base para indicar las temperaturas de los vapores geológicos es empleada aun por aquellos que mejor saben su inexactitud —tal es el poder de la moda. En las regiones profundamente erodadas (y es generalmente en esas zonas donde el campo de observaciones es incrementado por minas profundas), vemos yacimientos y rocas que estuvieron a muchos kilómetros por debajo de la superficie cuando se formaron. Puede ser muy instructivo decidir si el cuarzo que allí aparece es la variedad de alta temperatura o la de baja. Pero, ciertamente, es incorrecto suponer que haya sido depositado sobre o bajo 574°C. , pues R. E. Gibson ha demostrado que la presión tiene un efecto muy marcado en la temperatura de inversión.

La temperatura crítica del agua no es afectada por la presión y, debido a ello, algunos han considerado que se podría tomar como punto fijo. Pero el punto crítico fijado en 374° se

recian las discusiones de Morey. Fenner no se refiere a los numerosos ejemplos de la literatura moderna corriente, según los cuales la parte responsable del cuerpo intrusivo ya había cristalizado cuando las calizas superpuestas experimentaron el pirometasomatismo; tampoco considera el cambio de opinión de Lindgren debido al aumento de los conocimientos y se refiere solamente a las opiniones expresadas en 1900-05. Si la volatilidad u otra manifestación de la fase gaseosa tuviera una participación activa en el transporte de los minerales, ellas se harían notar más en los yacimientos profundos. La posición actual aparece manifestada, muchas veces, en la última edición de su libro, en párrafos como el siguiente:

Del hecho que en la mayoría de los reemplazos existan grandes cantidades de materiales de escasa volatilidad tales como compuestos del potasio, sodio, calcio, magnesio y otros, podemos deducir, con confianza, que los agentes portadores de ellos eran principalmente líquidos y no gaseosos. Esto es aplicable tanto a los depósitos pirometasomáticos como a los de estaño y otros hipotermales, lo mismo que a otras categorías. Los gases no podrían efectuar esta enorme transferencia.

No creemos, por lo tanto, que los procesos "pneumatolíticos" desempeñaran un papel importante en la formación de tales depósitos (83).

Fenner cita lo que ha escrito Emmous y Calkins sobre la distribución de turmalinas en Philipsburg, Montuna.

Es uno de los minerales de metamorfismo que se puede formar a mayor distancia de los contactos igneos, y no parece ser muy abundante en la cercanía de las rocas eruptivas. Parece que los gases que contribuyeron a su formación eran tan volátiles, que no podían fijarse en los lugares donde la actividad metamórfica era más intensa. (84).

La primera parte de este párrafo es un hecho; la segunda, una interpretación; pero en la primera no hay nada que pruebe la acción gaseosa y la volatilidad que se supone. En aquella época aun prevalecía la moda de considerar la turmalina como pneumatolítica y su distribución, observada en Philipsburg, parecía compatible con tal suposición. Pero hoy día aquella forma de presentarse la consideraríamos como uno de los innumerables ejemplos de distribución zonar, análogo al de la blenda y rodocrocita que aparecen en Butte, principalmente en la zona exterior, es decir, lejos del "centro caliente", o a la calcita de las vetas de Porcupine, localidad donde las vetas más cercanas al centro llevan cuarzo, ankerita y albita. Una distribución análoga de los minerales carbonatados ha sido descubierta por Ross [p. 140] en los yacimientos del tipo Ducktown. La distribución zonar de los minerales se debe al control de la solubilidad por las condiciones físicas y no a la volatilidad.

Por lo que respecta a las litophysae, mencionadas por Fenner, casi no se puede dudar que la cavidad original era una vesícula gaseosa y, quizás, la expansión de este gas o adiciones de nuevas cantidades pueden explicar las sucesiones de

refiere al agua pura, substancia sumamente rara en la geología subsuperficial. La temperatura crítica del agua, con substancias disueltas, puede variar desde una cifra algo inferior a la mencionada hasta valores muy por encima de ella, según la naturaleza y concentración de las substancias disueltas.

Finalmente, ambos puntos son de desconfiar por otra razón. Según mi experiencia, la escasez de material apropiado para distinguir entre el cuarzo de alta y baja temperatura, y los pocos investigadores que han hecho tal distinción con seguridad (entre los cuales no me incluyo), hacen sospechosos los numerosos datos que aparecen en la literatura. Y en lo que respecta a la temperatura crítica, es aún más difícil decidir si una operación determinada, que tuvo lugar hace muchos años, se produjo sobre o bajo la temperatura crítica de la solución. Fenner recalca esta dificultad de establecer si los minerales se depositaron de un gas o de un líquido. (p. 91).

La mera presencia de turmalina, topacio, fluorita, los minerales skarn, etc., no hay que tomarlos como pruebas de que prevalecieron los fenómenos críticos o aún que existió una fase gaseosa subcrítica. Lindgren hace notar que muchos autores consideran, sin calificarlo debidamente, que cualquier depósito con casiterita o turmalina pertenece a este grupo (pneumatolítico). Mineral Deposits, 4th. ed., p. 116, 1933.

(83) Mineral Deposits, 4th. ed., p. 124, 1933.

(84) U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. 78: 160, 1933.

capas concéntricas que se encuentran tan a menudo. Pero otra cosa es deducir que el material sólido existente haya sido depositado por un gas.

Ordinariamente la cantidad de este material es demasiado grande para atribuirlo razonablemente al gas contenido en la cavidad. El problema es idéntico a la formación de los almendrillos que aparecen en rocas tan frescas como las que rodean a las lithophysae. Aquí también se requiere la introducción de material desde el exterior y depositación en la vesícula. No habría ninguna diferencia si esto se hubiera realizado por escurrimiento del fluido portador del mineral o por difusión, sin que hubiera circulación del fluido. En ambos mecanismos no hay ninguna prueba del estado gaseoso del fluido. Por el contrario, la existencia ocasional de vesículas rellenas parcialmente hasta cierto nivel bien definido, estando la parte superior vacía (o llena con un mineral diferente) se explica mejor por la influencia de un líquido que llegaba hasta cierto nivel, estando la depositación limitada prácticamente al lado líquido del menisco; por lo demás, este caso se asemeja al de las amígdalas ordinarias. Si algo del material de las lithophysae fué depositado por un fluido líquido, el total también pudo serlo. El argumento de que el gas fuera el agente de transporte sería poco concluyente y parece que se ha confundido el origen de la cavidad con el de material que la rellena.

Fenner dedica mucho espacio a las observaciones y resultados obtenidos por otros investigadores en aparatos volcánicos como el Vesubio, Etna, etc.; y para Katmai da un resumen interesante de la depositación de los minerales, incluyendo sulfuros metálicos, en el valle Ten Thousand Smokes, cuyos aspectos dramáticos e instructivos han sido dados a conocer especialmente por él. Nadie puede dudar que en estos casos los gases que escapan llevan muchas variedades de materias minerales, ni tampoco que gran parte de este mineral está en estado gaseoso.

Pero las condiciones fundamentales de aquellos casos son muy diferentes de las que prevalecen en los canales donde se depositan los minerales (85). La masa de roca fundida elevada hasta muy cerca de la superficie y asociada comúnmente con efusión de líquidos o fragmentos, trae la temperatura de la profundidad a juntarse con presiones superficiales. Pero la alta temperatura de la mezcla declina rápidamente, tanto por el contacto con rocas frías y el aire como por la expansión de las materias volátiles; por esta y otras razones tales como la elevación del punto de fusión y de la viscosidad, debida al escape de las materias volátiles, la lava se solidifica en forma de roca de grano fino o aún vítrea, contrastando con las texturas holocristalinas gruesas de las rocas intrusivas, a las cuales está asociada directamente la formación de los yacimientos metalíferos. El escape de las materias volátiles es rápido y hasta violento y por el hecho de producirse en condiciones enteramente anormales, depresión y temperatura, se presentan especialmente como gas o sublimado y aun, hasta cierto punto, como líquido atomizado, tan frío por la expansión del sistema que permanece líquido.

Debido a la extrema anormalidad con que se produce el escape de las materias volátiles en estos casos no se puede suponer ninguna analogía con lo que ocurre en profundidad y, por esta misma causa, el movimiento no se concentra en ciertos canales como se requiere para que puedan formarse yacimientos de leyes comerciales. Esta disipación del material en innumerables orificios aparece muy bien en Ten Thousand Smokes; Fenner dice al respecto lo siguiente:

abundantes fumarolas... en las cuales los compuestos metálicos se depositaron en gran cantidad aunque muy dispersos, en las tobas porosas que forman el depósito superficial, (p. 77).

Otra consecuencia de esta ruptura drástica del equilibrio entre presión y temperatura es la supresión de los componentes alcálicos en las emanaciones y el

(85) Cf. Ross: Physico-chemical factors controlling magmatic differentiation and vein formation. Econ. Geol., 223; 876-7, 1928.

consiguiente aumento de los componentes ácidos ocasionado por el incremento de la diferencia de la volatilidad entre ellos bajo condiciones de alta temperatura y baja presión.

Si se discutiera sobre si es propio hablar de condiciones anormales, bastaría considerar la alta temperatura de tales fumarolas, la naturaleza intermitente de algunos fenómenos ocasionados por ellas y su declaración rápida hasta llegar a ser insignificante. Por el contrario, cuando se trata de fumarolas que tienen su origen en magmas más profundos, como ocurre por ejemplo en Yellowstone y Roturúa, la salida de materias volátiles se produce en condiciones más apropiadas para la formación de yacimientos. En estas últimas regiones los fenómenos de depositación y alteración son esencialmente idénticos, excepto en la ley, con los que pueden verse en los yacimientos epitermales como los de Goldfield, Connstock, Tonopah —todos ellos formados por flúidos cuya composición, estado y forma de movimiento estaba determinada por la presión restringida.

Fenner repetidas veces se refiere a este punto:

Quando una burbuja, compuesta principalmente de gases como los mencionados (H_2O , HCl , CO_2 , H_2S , etc.), sube al través de un magma, sirve como colector para otros gases que tienen muy pequeña presión de vapor. Estos últimos se destilan dentro de la burbuja como si existiera el vacío, cualquiera que sea la presión. Tal acción "dinámica" sería muy efectiva para coleccionar y extraer del magma substancias con presión de vapor pequeña o moderada [pp. 71-72].

Aun aceptando que sea razonable extrapolar cualitativamente este mecanismo de recolección a las enormes presiones de la cámara magmática, es necesario considerar más de cerca el aspecto cuantitativo. En primer lugar, no se debe deducir de las palabras de Fenner que el escurrimiento del gas tenga por efecto aumentar la baja volatilidad (a la temperatura considerada) de la substancia, pues dicho escurrimiento sólo ayuda a la utilización de aquella volatilidad, la que, de otro modo, estaría restringida en un medio de líquido viscoso.

Es preciso recordar también que este método dinámico de promover la absorción de componentes de baja volatilidad es proporcional al volumen de la burbuja colectiva y no a la masa. Por lo tanto, si las otras condiciones son iguales, el método es mucho más eficiente a la presión de una atmósfera que a los miles de atmósferas existentes en la cámara magmática. El volumen de gas en estas condiciones es relativamente insignificante en comparación con el empleado en operaciones comerciales de este proceso dinámico y la eficacia del mecanismo, considerado como factor geológico, sería insignificante.

El comentario de Fenner al trabajo de Ross toca un aspecto de la volatilidad tan importante para el problema que nos ocupa, que merece una atención cuidadosa y, especialmente, por no haber sido tratado de un modo adecuado en el Capítulo III del Lindgren Volume, lo mismo que un principio estrechamente relacionado como es la repartición de los elementos en las combinaciones. El dice:

Según una ley general, la presión de vapor de una substancia disuelta disminuye en proporción a la cantidad molar del material acompañante. (86).

Esta forma de expresar la ley de Henry ha sido comprobada más allá de los límites de experimentos anteriores por las brillantes investigaciones de Goranson en sistemas formados por agua y granito fundido, albíta u ortoclase (87). Las características de estos sistemas son: a) naturaleza de la solución; (87). Las características de estos sistemas son: a) naturaleza de la solución; silicatos complejos; temperatura: $1,200^{\circ}$; presión 4,000 atmósferas. De sus re-

(86) Loc. cit. p. 931.

(87) *Amm. Jour. Sci.* 22:481-502, 1931.

Amm. Geophys. Union Trans. 17th. Ann Meeting. p.p. 257-259, 1936.

Am. Jour. Sci., 35 A; 71-91, 1938.

sultados se deduce que en tales "magmas" la presión de vapor del cuerpo disuelto volátil (agua) sigue muy bien la ley de Henry (88) hasta concentraciones de 2% en peso y de un modo muy aproximado hasta el 3% (89), lo que representaría una fracción molar considerablemente más alta que estos porcentajes.

Con esta confirmación de la ley, bajo condiciones magmáticas, para concentraciones moderadas de un cuerpo volátil disuelto, el agua, parecería justificado deducir que la ley se podría aplicar razonablemente a cualquier otro cuerpo volátil en solución, a lo menos hasta concentraciones molares de 2-4%, con tal que su solubilidad en el magma sea elevada. Puesto que todos los compuestos que tienen una solubilidad apreciable estarán en el magma con esa concentración o una inferior, exceptuando el agua, sería posible obtener alguna idea respecto a las volatilidades relativas en sentido cuantitativo, con tal que conozcamos la proporción molar de cada componente volátil o podamos suponerla con un grado suficiente de aproximación. Más adelante nos referiremos a una tentativa en este sentido.

En la proposición de Fenner y Bowen, ya discutida, que tanto la sílice como las bases corrientes y los minerales metálicos se separan del magma en forma de compuestos volátiles por combinación con los halógenos, es evidente que sólo podrían abandonar el magma las cantidades susceptibles de combinarse con el escaso Cl y F que allí existe.

Es necesario entonces compartir el Cl y F entre los elementos que deben combinarse con ellos (Cf. Fenner p. 65). El profesor G. H. Kistiakowsky revisó los cálculos del señor H. C. Andersen respecto a la ubicación de los halógenos en un magma granítico típico (90) y las presiones de vapor resultantes

(88) Especialmente Am. Jour. Sci., 22: 494, 1931.

(89) A medida que aumenta la concentración del agua hay desviaciones crecientes de la ley ideal; pero ellas producen en un sentido tal que refuerza el efecto de la ley.

(90) Basándose en los promedios dados por Daly para el granito solidificado (Igneous Rocks and the Depths of the Earth, p. 9, 1933), he puesto, en forma simplificada, un magma granítico típico con la siguiente composición:

SiO ₂	68.8%	H ₂ O	4.0
Al ₂ O ₃	13.5	K ₂ O	2.5
Fe ₂ O ₃	1.5	Cl	1.0
FeO	1.7	F	1.0
MgO	0.8	Otros volátiles	
CaO	2.0	Incluyendo S	
Na ₂ O	3.3	CO ₂	0.5
			100.0

Se adoptó el granito en lugar de monzonita-cuarzifera, que tiene una composición más adecuada, por que los datos de Goranson se refieren al primero; esto no afecta seriamente las conclusiones. No se ha intentado tener en cuenta la fracción de componentes volátiles que se incorporaría, ya sea inicialmente o deutéricamente, en los minerales pirogénicos tales como mica, apatita, etc. Para el propósito perseguido se considerará conveniente, en especial, por deferencia a Fenner, adoptar proporciones generosas de Cl y F, que las he supuesto de 1% en peso para cada una.

Puesto que el H, OH sobrepasa, seguramente, a todos los otros volátiles (Cf. Allen, E. T.: Chemical aspects of volcanism. Franklin Inst. Jour. 193: 49, 1922), las cifras adoptadas para el Cl y F impiden ser igualmente diferentes para con Bowen, quien supone que 0.5% es "probablemente el valor ideal"... de una masa granítica en profundidad, p. 117. El mismo ha expresado otras veces algunas ideas a este respecto (Evolution of Igneous Rocks, p. 297, 1928), que yo las considero concordantes con la cifra fijada de 0.57 en lugar de 1-2%, como lo ha interpretado Gilluly. Por consiguiente, Morey tiene razón cuando dice: "Las estimaciones de la cantidad ideal de agua en un magma granítico, varían de 1 a 8% y aún más; pero, hasta que ella no sea comprobada experimentalmente, tales cifras no tienen sino el valor de suposiciones" (Water in geological process, Carnegie Inst. Wash. Pub. 501, p. 50, 1938). Sin embargo, parece innecesario abstenernos de pensar en este asunto hasta que se haya realizado la experimentación, pues se pueden considerar algunas indicaciones cualitativas. Por ejemplo, en vista del alto punto de fusión y, especialmente, de la enorme viscosidad de los principales minerales componentes de las rocas graníticas (Bowen, Viscosity data for silicat. melts. Am. Geophys. Union Trans. 15 th. Ann Meeting. pp. 252-254. 1934) es difícil imaginarse cómo puede esperar Bowen que una proporción de sólo 0.5 por ciento de agua disminuya la viscosidad a las proporciones necesarias para ser compatibles con la temperatura de los magmas graníticos que él considera, o con el poder de penetración que muestran las mezclas graníticas y con el tamaño del grano de las rocas cristalizadas. Estoy enteramente de acuerdo con la opinión Gilluly que el contenido de

(91). Se deduce de estos cálculos que los halógenos se combinan de preferencia con los álcalis, después con los metales alcalinotérreos, fierro ferroso e hidrógeno y la pequeña fracción restante que pudiera quedar iría al fierro férrico, Al y Si. Estas relaciones de repartición individual varían tanto de un elemento a otro, que la presión parcial de vapor efectiva apenas puede vislumbrarse en los datos convencionales sobre las volatilidades de los cloros puros, como los tabulados por Fenner [p. 85].

En el cuadro siguiente se indican las presiones de vapor parciales en un magma a 925° C, relacionadas con la presión de vapor parcial del agua, tomada como unidad (concentración 2.5%, presión 330 atmósferas).

Presión de vapor parcial relativa en un Magma Granítico a 925° C.
Kistiakowsky y Andersen. (92).

H ₂ O =	1	Ca Cl ₂	3 x 10 ⁻¹³
HCl	3 x 10 ⁻³	Si Cl ₄	3x 10 ⁻²³
Na + K) Cl	6 x 10 ⁻⁷	Fe Cl ₃	
Fe Cl ₂	1 x 10 ⁻¹⁰	Al Cl ₃	9 x 10 ⁻⁶⁰
Mg Cl ₂	1 x 10 ⁻¹²		

Se ve inmediatamente que fuera del agua y de una proporción muy subordinada de ácidos halógenos libres, el potasio y el sodio son los únicos elementos constituyentes de los minerales que pueden ser transportados por una fase gaseosa, desde el magma, en cantidades apreciables, aunque muy insignificantes. Los cloruros de metales como Cu, Pb y Zn, no se volatizarán con más facilidad que los de Fe²⁺, Mg y Ca. El Si, el Al y probablemente el Fe³⁺ se movilizarán en cantidades enteramente despreciables (93).

Pero aun este cuadro no nos cuenta toda la historia, pues las relaciones establecidas son las de equilibrio. Si hubo esa oportunidad de escape la velocidad inicial sería proporcional a las presiones de vapor establecidas y, por efecto de la remoción de algunos constituyentes, se produciría un nuevo arreglo

agua sea mayor de 0.5 por ciento (Gilluly, 5: The water content of magmas. Mm. Jour. Sci. 33, 4, 30-441, 1937). El valor de 2.5 por ciento ha sido adoptado aquí en la esperanza de que este magma típico satisfaga a la mayoría.

Lo conservativo de la cifra atribuida al agua y lo generosa de la del Cl y F queda de manifiesto por el hecho que esta relación es 2.5:1 para cada caso mientras que Königberger y Müller (Cf. Morey and Ingerson loc. cit. p. 667) la consideran de 57:1 en supuesta solución de donde se formarían los minerales de las vetas (Cf. Shepherd, E. S. Am. Jour. Sci., 35 A: 326, 1938).

La cifra de 900° C. para la temperatura del magma parece una suposición razonable, y esto da una presión de equilibrio de más o menos 330 atmósferas para un contenido de agua de 2.5 por ciento, según la curva de Goranson (Am. Jour. Sci. 22, 424, 1931). Pero en los cálculos del doctor Kistiakowsky se consideró más conveniente usar la cifra redonda de 1200° para la temperatura absoluta, o sea 925° C.

(91) Para mayor simplicidad del Dr. Kistiakowsky combinó todas las proporciones molares de Cl y F como si todo fuera Cl y las Na y K en Na solo. No se ha intentado tomar en cuenta el CO₂ S y los otros volátiles que figuran en el análisis. Esta omisión no vicará seriamente los resultados. Las bases de sus cálculos para la repartición de los halógenos son las constantes de equilibrio determinada por los calores de formación de los compuestos a la temperatura ambiente. Lo poco adecuado de los datos termoquímicos y la necesidad de hacer ciertas suposiciones para simplificar, introducen un grado considerable de inexactitud. Estas suposiciones son: A). El cambio de entropía es O; B) el calor de reacción no cambia por la temperatura; C) Los calores de solución de los elementos que entran en solución y de los productos se eliminan. El Dr. Kistiakowsky dice que en ninguna de estas suposiciones es válida enteramente, pero el efecto de tal inexactitud ha sido disminuido, estableciendo las ecuaciones del modo más simétrico posible, y él conduce que no hay razón para que el orden general, indicado en el cuadro siguiente, no se realice.

(92) Los datos termoquímicos para el FeCl₃ son inadecuados, pero, aparentemente, su presión de vapor parcial en el magma sería del mismo orden que la del AlCl₃.

(93) La sugestión de Fenner [p. 84] que el Al se una al O llegando a constituir un silicato no volátil, en forma que disminuya grandemente su escape del magma, queda ampliamente confirmada; [p. 79]. También su referencia al hecho que el HCl tiende a volatilizarse más bien que los cloruros de los metales. Se confirma igualmente la "restricción de la cantidad de SiCl₄ que puede aparecer en el vapor" establecida por Bowen [p. 120], lo mismo que para el HF [p. 122].

entre los elementos que quedan, de modo que habría una tendencia constante a ubicar el Cl residual en HCl y después en $(Na + K) Cl$. El resultado final sería que casi todos los halógenos se volatilizarían en combinaciones con otros elementos y no con los metales pesados y el Si. La situación sería aún más grave si la estimación de 1% que se ha hecho para el F y el Cl se redujera a proporciones menores y el agua aumentara de 2.5%. En el caso de temperaturas menores, como en los magmas residuales magmáticos, donde hay también mayor cantidad de substancias volátiles, las relaciones serán distintas, pero no para cambiar la situación general. La respuesta final parece ser que si se desarrolla una fase gaseosa, *la mayor parte de los elementos halógenos partirán como HCl y HF que son inútiles para transportar las materias minerales desde el magma.*

Resumiendo la cuestión del transporte gaseoso, ya sea en forma de combinaciones volátiles o soluciones gaseosas de compuestos de baja volatilidad, podemos decir lo siguiente: El examen cuantitativo de los volátiles indica que el transporte de la sílice y los metales de las menas no puede realizarse en una escala adecuada, en forma de compuestos gaseosos de los halógenos. Como ninguna otra combinación volátil, como por ejemplo, con el boro, fósforo o carbón, parece ser más eficiente que la de los compuestos halógenos (94), la única esperanza para el transporte gaseoso reside, al parecer, en alguna de las siguientes condiciones: a) formación de hidruros y compuestos análogos (95) como SiH_4 , $SiHCl_3$, AsH_3 a SiS_x cuya estabilidad bajo condiciones magmáticas (no volcánicas) parece sumamente dudosa; o b) solubilidad directa de compuestos de baja volatilidad en gas de agua comprimido sobre lo cual los experimentos de Greig, Shepherd y Merwin y la experiencia de los calderos modernos, ya citados, no parecen muy de acuerdo cuantitativamente. *Por lo tanto, la idea del transporte gaseoso de los materiales de las minas parece derrumbarse ante las pruebas cuantitativas.*

Pero si las substancias que forman los yacimientos no abandonan el magma como constituyentes de un gas producido por ebullición, deben hacerlo de algún otro modo y todos aceptan que ellos viajan formando parte de un *fluido rico en agua*. Sin embargo, si se produjera la ebullición del magma, el agua sería el componente dominante del gas que escapa y el magma quedaría sumamente empobrecido en este elemento, lo que impedirá la remoción posterior de los materiales metalíferos en un líquido rico en agua. Puesto que las menas al parecer no vienen de una fase gaseosa, aunque provienen del magma, *se debe deducir que la ebullición del magma que produce menas es un proceso enteramente subordinado y que la mayoría de las substancias volátiles escapan en forma de solución líquida en la cual están también disueltos los materiales de las menas.*

Como parece también improbable que la importancia de la ebullición magmática esté ligada a la existencia de yacimientos, se podría aceptar que tal fenómeno, generalmente, es de poca trascendencia en la cámara magmática.

De modo que nuevamente aparece correcta la conclusión de Morey de 1924. Muy recientemente, en 1938, Morey y Burlew parecen haber sostenido que la fase líquida domina desde la etapa magmática inicial y durante el período de formación de los minerales, pues ellos dicen:

(94) H. Ingerson (loc. cit. p. 455) está de acuerdo con Bowen y Fenner sobre la "importancia de los compuestos volátiles en la transferencia gaseosa —indudablemente ellos son muy importantes en la mayoría de los casos". Pero Morey e Ingerson (loc. cit. p. 620) aceptan las indicaciones discutidas más arriba y consideran "un mecanismo para transportar mineral desde el magma sin suponer la existencia de compuestos intrínsecamente volátiles, de los cuales hay pocas pruebas en la naturaleza". Probablemente ellos consideran estos últimos para las condiciones volcánicas, es decir en pequeña profundidad.

(95) Véase la referencia de Fenner [pág. 98] a Shepherd the analisis of gases obtained from volcanoes and from rocks. Jour. Geol. 33: 305, 1925. Cf. Shepherd, Am. Jour. Sci. 35 A: 318, 1938.

"Las soluciones acuosas sobrantes de la cristalización de las pegmatitas, que contenían aún un alto porcentaje de agua a temperatura relativamente baja, ocasionaron alteraciones hidrotermales de los minerales previamente solidificados, y, finalmente, depositaron minerales secundarios en las vetas". (96).

Pero el mismo año Morey ideó el complicado mecanismo de penetración y reemplazo y, aparentemente, se vió obligado a recurrir a una fase gaseosa como lo habían hecho muchos con anterioridad a él. Al hablar de

emanaciones acuosas o exhalaciones del magma que penetran en la roca encajadora, a veces en largas distancias y alteran la composición, tanto por deposición de material del magma como por remoción y deposición de partes de la roca invadida.

y agrega:

El mecanismo exacto de este fenómeno es todavía incierto, y se necesita mucho trabajo experimental para que este proceso complicado pueda ser comprendido, pero él avanza la siguiente conclusión:

Está probablemente relacionado con la capacidad de las emanaciones gaseosas para atravesar los poros y grietas demasiado pequeñas para que pueda penetrar en ellos el magma líquido, y con la solubilidad de las menas en el vapor de agua recalentado y altamente comprimido. (97).

Fenner y Ross, en el Lindgren Volume, han tenido también dificultades para explicar la penetración, en poros y fracturas pequeñas, de los flúidos que producen el reemplazo. En primer lugar, al considerar el gas como medio de penetración no se toma en cuenta su alta densidad y probablemente su elevada viscosidad a las presiones reinantes, como se discutirá más adelante. Por otra parte, esta necesidad de escurrimiento del flúido reemplazante durante la operación de reemplazo y por lo tanto de la existencia de un grado de permeabilidad que permita tal escurrimiento, siempre representa una dificultad para el transporte de los minerales implicados en el metasomatismo.

Pero estos inconvenientes desaparecen cuando se considera la difusión como mecanismo de transporte, tanto para los elementos químicos que entran como para los que salen durante el reemplazo. En la difusión, que según los metalurgistas permite la penetración de una red tan compacta como es la malla de los cristales, es condición esencial que el flúido mantenga en la vecindad de la pared la concentración de los elementos atacantes (o iones) y reciba los elementos desplazados (o iones). Todo lo que se conoce experimentalmente indica que los líquidos son más aptos que los gases para cumplir con estas condiciones. Es de extrañar que tanto los geólogos como los físico-químicos hayan tomado tan poco en cuenta la difusión en los procesos geológicos.

Cuando el magma fundido llega hasta cerca de la superficie o se derrame en forma de lava, las condiciones de equilibrio, temperatura-presión, son muy diferentes de las que existen en los magmas confinados en la profundidad y en ese caso la mayor parte de la totalidad de los componentes volátiles pueden salir en forma de gas, vaporizados o sublimados. Pero la experiencia empírica demuestra que *estas condiciones son las menos apropiadas para la deposición de minerales*. El escape se produce de un modo muy difuso como en "Ten Thousand Smokers", y no por algunos canales que alcanzan a gran profundidad, como ha ocurrido en los yacimientos que producen minerales comerciales.

Esta discusión de los diversos medios de transferencia gaseosa quizás podría cerrarse refiriéndose al por qué la fase gaseosa es mucho menos apta como disolvente que la fase líquida. No es cuestión de densidad (compresión) o de que las moléculas estén más cercanas entre sí, como algunos han propuesto, porque el comportamiento como gas puede persistir a densidades aún ma-

(96) Studies of solubility in systems containing alkali and water. Am. Jour. Sci. 35 A.: 188, 1938.

(97) Walter in Geological processes. Carnegie Inst. Wash. Pub. 501: 54, 1938.

yores que las existentes en el líquido (98). A pesar de la facilidad de transición de una fase a otra, en el punto crítico, parece existir una diferencia inherente entre ellas mayor que la fundamental de que el líquido tiene un volumen prescrito mientras el gas se expende indefinidamente. El comportamiento a la luz polarizada y a los rayos X está indicando para los líquidos una orientación molecular y un arreglo ordenado muy sugestivo respecto a analogías con el control más riguroso de una red cristalina. (En los gases no se ha notado tal comportamiento). A esta propiedad podría atribuirse el hecho que el líquido conserve su volumen y no el gas.

R. E. Gibson (99) ha resumido esta situación de los líquidos y las ha desarrollado de un modo que es perfectamente pertinente con lo que estamos tratando, es decir la naturaleza de las soluciones que tienen como disolvente. Las siguientes citas de Gibson vienen al caso:

Acostumbramos considerar los líquidos meramente como gases, en los cuales las moléculas están muy cercanas, pero muy poco se ha progresado con esta interpretación... las moléculas no están distribuidas al azar en los líquidos como en los gases... hay un orden curioso... la evidencia nos conduce a considerar un líquido como un sólido fundido, donde la estructura definida y ordenada del sólido ha sido rota, pero no completamente.

Aunque todos los líquidos parecen tener una estructura típica... sólo en el agua es posible este arreglo tetrahédrico. La naturaleza de la molécula del agua la hace diferenciarse de los otros líquidos comunes.

La existencia de una especie de estructura definida o arreglo ordenado de las moléculas en el agua líquida, nos demuestra que debemos modificar nuestras ideas acerca de lo que sucede cuando disolvemos una substancia en agua. No sólo los iones disueltos atraerán las moléculas de agua, sino que también tendrán alguna influencia en su estructura.

Ahora, lo mismo que un cristal sólido comienza a perder algunas de sus características normales al acercarse al paso de la fase líquida, es decir, al punto de fusión (como por ejemplo, el debilitamiento de los metales y el redondeamiento de los bordes y vértices agudos de los cristales metálicos bajo la influencia de una tensión superficial creciente, como precursora de la fase líquida), de igual modo los líquidos también pierden ciertas propiedades al acercarse al punto crítico. Así, se puede concebir el comienzo de la ruptura de la estructura interna antes de su completa anulación en el punto crítico. ¿Y no podría ser que la rápida declinación de la solubilidad de ciertos cuerpos, a medida que el disolvente se aproxima a su temperatura crítica, sea una consecuencia de esta destrucción de la estructura a la cual estaría tan relacionada la solubilidad? (100). Otra manera de encarar esta cuestión que me ha sugerido el doctor Kistiakowsky, es comparar la baja energía interna —baja entropía (desorden) del estado sólido y la alta energía interna—, alta entropía del estado gaseoso, la energía interna del estado líquido es alta en relación a su grado de desorden (entropía) y, por lo tanto, el potencial químico del estado líquido, como su calor específico, es relativamente alto. Todo esto parece de acuerdo con nuestra experiencia universal de los tres estados de la materia, los líquidos son los mejores disolventes.

Alcalis extraídos de las rocas encajadoras.— Si las emanaciones magnéticas son inicialmente ácidas y se convierten en alcalinas, como suponen Fenner y Bowen, debe haber una extracción de álcalis de las rocas que constituyen las paredes de los canales, como ya se ha considerado bajo el título "Adquisición del carácter alcalino". Esta extracción es requerida de dos maneras: para reemplazar los álcalis separados del sistema general por haber sido llevados a la superficie y dispersados en forma de vertientes alcalinas y para

(98) Véase la referencia a Goransen en nota (121).

(99) The nature of solutions and their behavior at high pressures. Sci. Monthly 46: 113. 115, 1938.

(100) Desde este punto de vista sería interesante decidir cuáles son las condiciones que permiten a algunos cuerpos fácilmente solubles, del caso primero, permanecer disueltos sobre la temperatura crítica de la solución, cuando están en concentraciones moderadas.

reponer los álcalis agregados a las rocas encajadoras en aquellos lugares donde se forma sericita o minerales de alteración análogos, o bien se depositan en cavidades abiertas como adularia, albita o alunita. Para suplir esta demanda, se podría contar con los álcalis llevados por las emanaciones directamente desde el magma; pero esta cantidad debe ser relativamente pequeña si las emanaciones son gaseosas en su origen y si en ellas dominan los componentes ácidos, como se propone:

Nuestro propósito es buscar los lugares de los canales, donde las rocas han suministrado estos supuestos álcalis. Si se encuentran tales localidades con una distribución bastante general e importantes en magnitud, quedaría probada la generalidad del ataque ácido. Por otra parte, si estos lugares donde se produce extracción de álcalis son raros, la idea de las emanaciones ácidas del magma tendrá una aplicación reducida.

Al hacer esta investigación, es esencial tener presente que el objeto es encontrar lugares donde los álcalis hayan sido removidos *selectivamente* de la roca. Decir que una roca cuya mitad ha sido reemplazada por sulfuros, calcita o cuarzo contiene solamente la mitad de los álcalis originales, o que si el reemplazo ha sido total, no contiene nada de ellos, no me parece que sea el caso como lo supone aparentemente mi buen amigo Schmedeman. En primer lugar, esta clase de reemplazo no puede considerarse como una prueba indiscutible de que el fluido que lo realizó era ácido más bien neutro o alcalino. En segundo lugar, si la roca fuera atacada por ácidos fuertes, sería natural la lixiviación preferente de los álcalis (y quizás de las bases), en lugar de la alúmina y sílice; por lo tanto, si no existe tal lixiviación selectiva, podemos deducir que no existían ácidos fuertes y quizás aún débiles, y, finalmente, esta supuesta lixiviación debe ser selectiva en lo que respecta a los álcalis, si ellos van a ser depositados más arriba en forma de sericita, etc., por reacciones de reemplazo. En efecto, una solución cargada con diversos cuerpos adquiridos a lo largo de su camino mediante el reemplazo no selectivo de los diversos silicatos de las rocas por sulfuros metálicos, ácidos, etc., sería casi incapaz de atacar minerales silicatados análogos en las partes más altas e introducir selectivamente en ellos una cantidad insignificante de álcalis para aumentar su contenido original. Sin embargo, como ya se ha dicho, ninguna teoría sobre la génesis de los yacimientos hipógenos puede ser de amplia aplicación si no es capaz de explicar las alteraciones sericíticas y otras similares.

Además, no sólo tiene importancia saber si la solución es ácida o no, pues la transferencia gaseosa desde el magma está directamente relacionada con la acidez ocasionada por los ácidos halógenos, ya que las sales de los otros ácidos tienen una volatilidad demasiado baja para tener importancia a este respecto. Por lo tanto, el ataque del ácido carbónico, sulfúrico u otros que no sean HCl o HF , tiene poco peso como prueba de la transferencia en una fase gaseosa de los materiales metalíferos del magma.

Por consiguiente, no hay necesidad de permanecer en un terreno general y especulativo en esta materia de la alteración de rocas encajadoras típicas. Sabemos lo que sucede cuando las rocas encajadoras ordinarias son atacadas por las soluciones hidrotermales usuales. La naturaleza química de esta alteración se revela mejor cuando la roca atacada está formada por el conjunto de los diversos minerales constituyentes de las rocas ígneas. Vemos entonces que los minerales férricos son los primeros en destruirse, transformándose en otros más estables dentro del medio hidrotermal; los productos usuales de esta alteración son: clorita, epidota y carbonatos, (calcita, dolomita o ankerita), y mientras la piritita y otros sulfuros, reemplazando de preferencia a los minerales férricos, constituyen los productos del desplazamiento más completo de los elementos. En seguida las variedades más cálcicas de la plagioclasa se convierten por lo general a sericita, aunque para llegar a los núcleos cálcicos, los elementos reemplazantes están obligados a moverse hacia adentro (mientras los elementos

desplazados se mueven hacia afuera) al través de las zonas externas más alcalícas de las plagioclasas. Con una acción aun más intensa, vemos que los silicatos sódicos y aun los potásicos se convierten en sericita. Este resumen, aplicable a la mayor parte de la escala hidrotermal en el sentido de profundidad, es demasiado breve y simplificado para describir con todos los detalles tales alteraciones, pero creo que es muy representativo del significado minero-químico esencial de este ataque. ¿Se pueden encontrar aquí demostraciones de un ataque ácido? Por otra parte, sabemos lo que sucede a las rocas ordinarias cuando han sido sometidas, sin lugar a dudas, a un ataque ácido. Podemos ver ejemplos de las lixiviaciones por los ácidos ascendentes, quedando como residuo caolín y cuarzo (y más o menos limonita). También se conocen ejemplos de lixiviación por ácidos descendentes calientes, el residuo de cuya operación está constituido por dickita, minerales análogos y cuarzo (con mayores o menores cantidades de sulfuros). Estos productos de los ataques provocados por los ácidos ascendentes o descendentes, son muy similares entre sí; pero muy distintos de los resultantes de las alteraciones hipógenas más comunes, descritas anteriormente.

Las alteraciones hipógenas pueden producirse en cualquier escala de intensidad; hay casos donde el ataque es tan débil que es difícil descubrirlo, mientras que en otros la roca original ha sido profundamente transformada. Pero cualquiera que sea el grado de intensidad, la diferenciación entre las dos clases de alteración es siempre fácil y difícilmente podríamos citar la conclusión que los dos tipos de alteraciones son producidos por reactivos químicos distintos en un caso alcalino, o a lo menos, no ácidos, y en el otro, decididamente ácidos.

Es digno de anotar que las soluciones ácidas producen la remoción selectiva de los álcalis, bajo todas las condiciones, excepto cuando ellas contienen una concentración suficiente de ácido sulfúrico, pues entonces el álcali presente en la roca atacada puede fijarse como alunita. Este es un mineral de alteración muy común (junto con el caolín) en la vecindad inmediata a los cuerpos piriticos, que experimentan una oxidación supérgena, con velocidad suficiente para que la concentración en H_2SO_4 sea alta. Ella es también un producto bastante común (junto con los minerales del grupo del caolín) de la alteración producida por ácidos hipógenos, para hacer más probable la idea de que sea el ácido sulfúrico el dominante.

Fenner observa:

Es difícil decidir cuál proporción del cuarzo en los depósitos secundarios representa contribuciones frescas del magma y cuánto es un residuo de la extracción de bases de otros minerales. [p. 98].

Para uno que está familiarizado con la alteración de las rocas por soluciones hipógenas sería difícil aceptar esa opinión. Si la última parte de esa fase se escribiera: "y cuanto es debido a la extracción de los silicatos de las rocas encajadoras por intercambio de radicales ácidos", tendría un significado real y válido. En la gran mayoría de los casos donde existe tal incertidumbre respecto a la derivación del cuarzo, este mineral aparece en vetas u otros cuerpos localizados y la roca encajadora adyacente ha perdido más sílice que otras bases, pues ha sido más o menos intensamente carbonatada. Un ejemplo de este fenómeno, en vasta escala, puede verse en los campos auríferos del escudo canadiense. La suposición de Fenner implicaría que el cuarzo atribuido por él a la extracción de bases se encontraría en la misma roca alterada y en proporción mayor que antes de desaparecer las bases. Generalmente lo contrario es el caso común. Así pues, la opinión de Fenner podría adaptarse a la situación solamente si tanto las bases como la SiO_2 hubieran sido removidas de la roca encajadora, las primeras llevadas por un mecanismo que no se detalla, mientras la SiO_2 se había fijado en vetas u otras masas localizadas. Pero esto significa-

ría el desaparecimiento total de la roca encajadora, lo que no puede ocurrir. En realidad, la opinión de Fenner está de acuerdo con los hechos sólo en aquellos casos raros de un ataque ácido definido e indudable y, aún entonces, sólo parcial, pues la mayoría de la sílice que quedó en la roca no aparece en forma de cuarzo sino como constituyente de un silicato rico en alúmina y, generalmente, en minerales del grupo del caolín.

Parece bien establecido que la extracción selectiva hipógena de los álcalis o cualquiera demostración clara de un ataque por ácidos hipógenos fuertes y depositación hipógena de alunita por soluciones ácidas, está limitado principalmente a las porciones más superficiales de toda la columna vertical que abarca la depositación metalífera ascendente. Schmedeman, que revisó últimamente la literatura a este respecto, confirma tal conclusión. Pero ésta sería la región donde el ataque ácido debía ser más débil si los ácidos provinieran de las profundidades donde se hallan los magmas. Schmedeman, aparentemente, acepta esto también; pero él combina ambos hechos en una conclusión aceptable aunque no obligatoria. Al hablar de la cuestión hasta donde alcanzan las soluciones provenientes de la fuente magmática y especialmente de cómo podrían aplicarse tales suposiciones a los depósitos cercanos a la superficie, él dice:

Si se supone que las soluciones metalíferas parten en estado ácido, se deduce lógicamente que los puntos donde es más activa la lixiviación ácida, y hay mayor abundancia de minerales ácidos, estarán más cercanos a la fuente. Admitiendo esta lógica, los depósitos volcánicos, considerados como un grupo, son cercanos a sus fuentes. Si no se acepta que las soluciones sean originalmente ácidas, la lixiviación y minerales ácidos, ya no indican nada acerca de la posición en que ellas aparecen con relación a la fuente. El problema, en ese caso, está en explicar los sulfatos en algún esquema basado en la situación preferentemente cercana a la superficie que tienen estos minerales. (101).

La debilidad básica en los argumentos de Schmedeman me parece ser ésta.

En su suposición de que las soluciones son inicialmente ácidas, estas señales de acciones ácidas se toman como una prueba de la cercanía a la fuente magmática para los depósitos cercanos a la superficie, es decir, los de menos profundidad en la escala hidrotermal de Lindgren; entonces, por analogía, cualquier depósito más profundo mostraría también señales de acciones ácidas, siempre que estén cercanos a la fuente magmática. Sin embargo, casi los únicos ejemplos de acción ácida que Schmedeman encuentra ocasión de citar son los de la categoría de baja profundidad. Esto significaría que no conocemos en los yacimientos profundos las partes cercanas a la fuente magmática donde se produce el ataque ácido, lo que parece ser contrario a los hechos, o que hay algo erróneo en el razonamiento. Lo más probable es que exista una falla en la suposición de Schmedeman de que las soluciones son ácidas cuando abandonan el magma.

En realidad, parece que hay muy pocas pruebas de una extracción selectiva de álcalis u otras pruebas convincentes de ataque ácido en las partes más profundas de las zonas mesotermales, hipotermales o pirometasomáticas de Lindgren. Sin embargo, es justamente en tales lugares donde todos los factores de la actividad química son más altos y el ataque ácido debería ser más intenso si, como se supone, el ácido viniera del magma.

Es conveniente referirnos aquí a uno de los primeros ejemplos supuestos de la acción pneumatolítica, es decir los yacimientos de estaño. El hecho que estos depósitos contienen a menudo halógenos y boro y que los compuestos de los halógenos con el estaño son fácilmente volátiles y al reaccionar con agua depositan SnO_2 , el mineral de estaño más común, sugirió, naturalmente, la idea de que tales materiales habían sido transportados en forma gaseosa. Se dedu-

(101) Loc. cit. p. 816.

jo también en una época en que nuestros conocimientos minero-químicos y los criterios sobre la profundidad eran mucho menos seguros de lo que son hoy día, que los depósitos de estaño caían en la categoría de los depósitos más profundos conocidos. La repetición constante de estas conclusiones, las ha rodeado de una dignidad y autoridad rara vez puesta en duda. Sin embargo, a medida que se descubren nuevos yacimientos de estaño y se los estudia cuidadosamente, aparecen razones bien fundadas para modificar los antiguos puntos de vista.

En primer lugar, cada día se reconoce más y más la dificultad de remover grandes masas de materiales en una fase gaseosa, aunque ella pudiera llegar en cantidades adecuadas. En segundo lugar, hay pruebas que la depositación de estaño puede no ser profunda. La región más extensa con vetas de estaño en el mundo, Bolivia Central, muestra en la mayoría de sus distritos estañíferos una asociación peculiar, no sólo de minerales de alta y baja temperatura, sino también de metales tan antipáticos entre sí, como estaño y plata. El estudio cuidadoso de la mina de estaño en vetas más grande del mundo, Llallagua, hecho por Turneure (102) da pruebas claras de concrecionamientos de minerales indicadores, generalmente de depositación hidrotermal, con otros minerales de menores profundidades y él atribuye esta "anormalidad" a condiciones especiales de depositación (en el relleno brechoso de una veta volcánica) donde existían temperaturas relativamente altas y presiones correspondientes a profundidades relativamente pequeñas (103). Turneure y mi colega, profesor Russel Gibson, que ha examinado más recientemente esta provincia, cree que esta combinación poco usual de alta temperatura y baja presión controló todos los depósitos de estaño-plata desde Oruro hacia el Sur, hasta la Argentina. Es digno de mencionarse que la combinación de alta temperatura y baja presión favorecería la ebullición de las soluciones líquidas y no es improbable que en Llallagua, donde la acción más intensa está de manifiesto, se produjera cierta cantidad de gas. La alteración característica de la roca es allí un reemplazo en gran escala y no selectivo por turmalina, sericita y cuarzo.

Lo poco que he visto de estos casos bolivianos, lo mismo que en Cornwall, la provincia Malaya (especialmente la mina Klappa Kampil, Billiton, que es la mina de estaño en vetas más productivas del Oriente), Mount Bischoff, Tasmania (donde un pórfido parece ser el eruptivo responsable), me inclina a opinar, en general, que los depósitos hidrotermales de estaño varían desde no muy profundos a poco profundos, que no hay pruebas claras de la naturaleza ácida de las soluciones depositantes, y que los gases desempeñaron, en el mejor de los casos, un papel subordinado y aún donde tuvieron mayor importancia se formaron por la ebullición local una solución líquida y no han venido como gases, propiamente tales, desde el magma.

Para muchísimos de estos depósitos de estaño de poca profundidad, lo mismo que a los casos donde Schmedeman demuestra efectos de ataques ácidos, les viene el término *xenothermal* propuesto por Buddington. Estoy casi en completo acuerdo con el razonamiento de este geólogo y con las clasificaciones específicas de su artículo.

Parece necesario concluir, por lo tanto, que todos los hechos demostrativos que poseemos están en contra de la idea que las porciones más profundas de los canales han sido atravesadas por un fluido fuertemente ácido. La misma conclusión está apoyada, en general, para las partes más altas de los canales; pero en aquellos casos ocasionales donde el ataque ácido está de manifiesto se ve claramente que el agente activo fué el ácido sulfúrico, generado, en su mayor parte, en el mismo nivel donde aparece su acción. Si las emanaciones magmáticas fueran ácidas por la presencia de ácido sulfúrico, ellas

(102) The tin deposits of Llallagua, Bolivia. Econ Geol. 30. 14-16. 170-190, 1935.

(103) High temperature mineral associations at shallow to moderate depths. Econ. Geol. 30: 205-222, 1935.

no podrían transportar materiales en fase gaseosa por la pequeña volatilidad de los sulfatos. De todos modos, no hay pruebas para suponer que existieran cantidades importantes del radical sulfato en profundidad. Aun minerales tan insolubles como la baritina están restringidos, principalmente, a la mitad, tercio o cuarto superior de la escala hidrotermal.

Persistencia de los carbonatos.— Como ya hemos hecho notar, la idea del transporte de los metales en forma de compuestos volátiles con los halógenos y de las emanaciones ácidas, hace difícil eliminar la conclusión que la causa principal de la reacción ácida en las emanaciones provenga de los ácidos halógenos fuertes. No sólo pueden generarse estos ácidos en el magma, como dicen Bowen y Fenner, sino que también se producirán al separarse los metales y el cuarzo de los componentes con los halógenos.

Cualquier fluido en el que existan HCl y HF en cantidades suficientes para producir el transporte de los minerales metálicos en estado volátil, no podrá depositar moléculas de carbonatos tales como calcita, dolomita, ankerita y siderita. Sin embargo, estos minerales son muy comunes entre las gangas y en toda la escala de los yacimientos hipógenos epigenéticos, y en numerosos ejemplares las gangas carbonatadas son anteriores a otros minerales importantes como cuarzo y sulfuros.

La misma estabilidad de los carbonatos puede verse donde los yacimientos de hallan en calizas o dolomitas. Los depósitos formados bajo las condiciones de energía más intensa y más cercanos al magma, donde la acidez de las emanaciones sería presuntivamente más alta, son los reemplazos pirometasomáticos. Si los fluidos que originaron estos depósitos hubieran contenido emanaciones importantes de ácidos libres tales como HCl y HF, parece que deberían existir cavidades de solución importantes. Es decir, habría una disolución en exceso a la depositación producida por el ácido libre del fluido. Sin embargo, los depósitos pirometasomáticos son notablemente densos. El desarrollo de nuevos minerales se produce siempre, según la ley de Lindgren, reemplazo con volumen constante. La antigua idea que la producción de depósitos pirometasomáticos envuelve un gran derrumbe de las rocas, debido a la disolución excesiva, ha debido ser abandonada en la mayoría de los casos. Cualquiera que haya sido el modo de reemplazo de los carbonatos y ya sea que estos carbonatos fueran gangas tempranas o rocas originales, no hay indicación de la existencia de ácidos libres más fuertes que el carbono o el silícico.

Fenner parece reconocer ciertas restricciones en la acción de los ácidos sobre los minerales carbonatados, especialmente por la dificultad de escape del CO₂ [p. 80]. Tal dificultad podría afectar la velocidad de ataque del carbonato por el ácido, pero no hay razones para pensar que afectara el carácter del ataque. Si hubiera oportunidad para que escaparan los compuestos de las calizas desplazados por los sulfuros, óxidos y silicatos skarn, también podría haber salido el CO₂ liberado por el ataque de un ácido libre y así se produciría una cavidad de disolución.

Estas indicaciones contrarias a la presencia de ácidos fuertes (o de ácidos que los álcalis presentes no podrían dominar), no podríamos explicarlas por la proposición de Fenner que los minerales de los yacimientos "como los vemos", no están como en un principio. Porque, como se ha mencionado más arriba, cualesquiera que sean las modificaciones experimentadas por las menas, en la mayoría de los casos no indican un período anterior de ataque ácido modificado por otro posterior alcalino, desde el principio al fin.

Transporte de los sulfuros.— Durante mucho tiempo ha quedado sin resolver el modo de transporte de los materiales que constituyen los sulfuros de los yacimientos hipógenos: Bowen propone una solución:

El transporte de los sulfuros de algunos metales en solución alcalina es un problema serio. Su transporte en solución ácida no es problema en absoluto (104) [p. 125].

En seguida, él propone que la precipitación de minerales sulfurados sea una simple consecuencia de la neutralización de la acidez de la solución transportadora.

Fenner cita un ejemplo específico, al parecer ilustrativo de lo manifestado por Bowen. El dice:

La presencia de HCl en los vapores magmáticos, hace posible la coexistencia en ellos de un par de compuestos, al parecer, tan incompatibles como $PbCl_2$ y H₂S, por ejemplo. Si desaparece o se neutraliza el HCl, se producirá la precipitación del PbS [p. 82]. (105).

Pero en primer lugar esto sería efectivo solamente mientras exista $PbCl_2$, en el gas magmático. Ya se ha demostrado que de la cantidad total de Cl presente en el magma, la mayor parte, que vendría como gas, se combinaría como HCl y sólo se formarían cantidades sumamente pequeñas de $PbCl_2$ (entre todos los otros cloruros metálicos posibles).

En segundo lugar, Fenner demuestra [p. 83], que de acuerdo con la ley de la acción de las masas, cualquiera cantidad de HCl presente en este supuesto gas, tendría que ser equilibrada por una concentración en H₂S equivalente al cuadrado de aquella cantidad para impedir la permanencia del Pb en el gas. Pero lo que es cierto para el Pb, es cierto también, en grado más o menos correspondiente, para los otros metales que forman sulfuros. Y si todos los sulfuros se formarían por el H₂S llevado en el gas, habría poca duda que la cantidad x de HCl existente en el gas debería ser equilibrada por una cantidad mayor de x² de H₂S, sobre la base de los sulfuros conocidos. Así, la coexistencia de H₂S con cantidades apreciables de sales metálicas en el gas sería efectiva solamente en la *suposición no comprobada* de la existencia de HCl en la cantidad necesaria. Es evidente por qué Fenner no está satisfecho con los cálculos existentes o estimaciones respecto a las cantidades de Cl y F magmático.

De todos modos, los argumentos seguidos tanto por Bowen como por Fenner conducirían, al parecer, a la conclusión que los diferentes metales serían transportados y eventualmente depositados por el gas en un orden determinado por la ley de la acción de las masas. Esto, a su vez, determinaría si un sulfuro dado precipitaría en una etapa temprana y, por lo tanto, en la profundidad de los canales o en otra avanzada y en una posición alta. La neutralización del HCl sería, en resumen, el principal control sobre el lugar y la sucesión en la deposición de los sulfuros, y ningún sulfuro se depositaría después que la solución hubiera adquirido la alcalinidad.

Seguramente el transporte, depositación y sucesión de los sulfuros no podría resolverse completamente por las relaciones sencillas y controles propuestos por Fenner y Bowen en los párrafos citados más arriba. Si el concepto del transporte en un reactivo ácido gaseoso no resuelve en su totalidad el complejo problema de los sulfuros, debería existir otra manera de resolver los casos restantes y esta nueva manera podría ser aplicable a todo el problema.

Cuando uno pregunta cuál podría ser esta otra explicación, desgraciadamente no encuentra una más definida y convincente que las propuestas por

(104) No hay ningún problema con tal que la solución ácida (líquida) pueda haber recibido una concentración importante en sulfuros metálicos de su predecesor gaseoso.

(105) Si pudiéramos estar seguros que la valencia tiene algún significado en las reacciones con compuestos sulfurados, entonces para los metales monovalentes la relación requerida de H₂S a HCl sería como la primera potencia de la cantidad de este último y para los trivalentes como la tercera potencia, mientras que para los bivalentes como el plomo, vale la segunda potencia. En la mayoría de los yacimientos hay una gran preponderancia de pirita, de modo que su efecto sería el controlador para el caso medio. Se acepta hoy día que el hierro de la pirita es ferroso; pero es incierta la reacción de equilibrio entre una sal ferrosa soluble (o volátil) y el H₂S para formar pirita.

Bowen y Fenner. La tendencia ha sido mirar favorablemente el transporte en un líquido alcalino. Este es un asunto de primordial importancia sobre el cual se requieren imperiosamente trabajos experimentales bajo condiciones apropiadas de presión y temperatura.

Fenner cita con aprobación aparente el siguiente párrafo de Lindgren [p. 84].

Los sulfuros metálicos son escasamente solubles en agua, pero son más o menos solubles en líquidos alcalinos, como lo han demostrado los experimentos de Becker, Lehener, Ditte, Grout, Ravicz y Horacio Brown. (106).

Diferenciándose de Bowen, Fenner parece no encontrar dificultades para el movimiento de sulfuros metálicos disueltos en líquido alcalino caliente. El dice:

Las soluciones calientes de carbonatos alcalinos y sulfuros entran en una nueva serie de reacciones... Las soluciones alcalinas calientes son bien apropiadas para este trabajo... Estas soluciones son a las que atribuimos la formación de vetas de minerales, probablemente con buenas razones [p. 84].

La insistencia de Fenner en la precedencia de una etapa ácida sobre otra alcalina tiene que descansar en otros fundamentos que en la incapacidad del líquido alcalino para realizar el transporte y depositación de los sulfuros.

Granitización.— Quizás el mayor obstáculo contra la idea de Fenner, de una destilación directa del gas por ebullición del magma, se encuentra en las aureolas de granitización (107). Este fenómeno, muy general, representa la transformación de todas las rocas anteriores en un material de composición análoga a la del granito y textura también semejante, que se ha confundido muchas veces con rocas intrusivas normales. (108).

Es una cuestión probada en repetidas ocasiones que la granitización representa un reemplazo químico, pues fuera de existir inyecciones, es posible, en numerosos ejemplos, pasar sin interrupción de una región donde la roca original no ha sido atacada a otras donde no se conservan vestigios de ella (109). En algunos casos, a pesar de haberse producido un cambio profundo en la composición, se conserva la estructura de la roca original.

Es claro que en el proceso de la granitización, como en todos los casos de reemplazo, hay dos tareas por cumplir, casi de la misma magnitud, la introducción y precipitación de las nuevas sustancias y la disolución y remoción de las antiguas; en realidad, desde el punto de vista energético, esta última es la más difícil. La consecuencia de esta doble operación es transformar cualquiera roca afectada, ya sean lavas basálticas, intrusivos gábricos o pizarras, esquistas y conglomerados, en un producto final uniforme cuya composición es cercana a la del granito (o granito de albita). Parece que la característica principal del proceso es la introducción y fijación de los álcalis del magma.

¿No está claro entonces que este resultado no puede obtenerse por un reactivo gaseoso de carácter ácido ni tampoco por un fluido, ya sea líquido o gaseoso, que tuviera una composición tan distinta a la del granito, como sería el producto de la destilación magmática? (110).

A pesar de la estrecha semejanza entre estas masas granitizadas o migmatíticas y las pegmatitas normales, por lo que respecta a la composición y

(106) Mineral deposits 3rd ed. p. 142, 923. Lo mismo aparece repetido en la cuarta edición. Sobre experimentos véase Lindner, J. L. y Gruner, J. W.: Action of alkali sulphide solutions on minerals at elevated temperatures. Econ. Geol. 34: 537-504, 1939.

(107) Empleada en el sentido amplio usual, es decir no es preciso que el magma original o el producto resultante tenga exactamente la composición de un verdadero granito.

(108) Cf. Fenner [p. 80].

(109) En vista de esta prueba evidente del reemplazo parece algo ingenio, por parte de Fenner, encuadrar estos hechos bajo el antiguo término "inyecciones lit-par-lit", diciendo que ellos se producen por la penetración del magma, bajo presión, en los poros de la roca adyacente. [p. 68].

(110) Cf. Fenner [p. 73].

textura, existe una diferencia notable entre ellas y estriba en que el líquido de las pegmatitas normales, como el de cualquier otro dique pirogénico, muestra poco poder de disolver, reemplazar y arrastrar los materiales extraños, mientras el fluido que produce la granitización es especialmente apto para realizar todas estas cosas. Es posible, entonces, que este último lleve una carga más rica de volátiles activos que el líquido pegmatítico ordinario.

De todos modos, estos casos de granitización suministran ejemplos, en vasta escala, de un fluido magmático que no deja ninguna indicación de haber estado cargado con halógenos y debe haber sido tan rico en álcalis que éstos dominarían sobre cualquier componente ácido presente. Tal fluido debería estar en estado líquido y hacer todo su recorrido desde la fuente magmática sin experimentar modificaciones.

En vista de esto, ¿no es ocioso insistir en la separación de las emanaciones en forma de gases ácidos? ¿Y no parece extraño que Fenner para "simplificar" excluya explícitamente de sus consideraciones sobre la génesis de los yacimientos los depósitos de sulfuros de profundidad, que probablemente están asociados con los fenómenos de granitización?

Debemos admitir que existe una vaguedad lamentable respecto a las relaciones entre el fluido que forma "los yacimientos como los vemos" y el magma original. Pero me parece que los adherentes a la idea de un líquido alcalino, encontrarán un gran apoyo en los ejemplos de granitización.

Puntos de vista de Schaller y Ross.—Cuando volvemos la vista a las otras secciones del Capítulo III, encontramos a Ross y Schaller decididamente convencidos que el reactivo dominante en la formación de los yacimientos hipógenos y en las modificaciones de las pegmatitas, es una solución líquida hidrotermal.

Refiriéndose a las modificaciones experimentales por las pegmatitas sencillas, dice Schaller:

Los procesos pneumatolíticos —es decir, bajo condiciones de fase gaseosa—, podrían tener la energía suficiente para traer cantidades considerables de material, pero es muy poco probable que esta energía subsista después de la reacción para remover todo el material reemplazado en una fase gaseosa. Tan sólo esta condición parecería bastar para hacer más probable el proceso hidrotermal, a lo menos, para efectuar la remoción del material reemplazado (p. 150).

Schaller no dice si estas soluciones eran ácidas o alcalinas; pero puesto que los principales minerales del período hidrotermal son albitas y micas, introducidas como reemplazo, principalmente, de la ortoclasa o microclina, parece probable que los componentes alcalinos fueran los dominantes en la solución hidrotermal.

Ross siguiendo a Morey en lo que a la ausencia de fenómenos críticos se refiere, y estando bien posesionado del hecho que es el balance entre la presión y temperatura lo que determina principalmente el estado líquido o gaseoso de las soluciones, reconoce que puede producirse cierto desarrollo de gas en las regiones profundas, donde la presión lo permita, y encara la posibilidad de la existencia de una fase gaseosa en cualquiera de los períodos de mineralización que él describe, lo que no excluiría la fase líquida y la proporción entre ambas estaría determinada por el equilibrio entre presión-temperatura-composición. Si se desarrolla una cantidad abundante de gas, éste hará un trabajo proporcional a su masa, composición y energía, y por otra parte, si existe en cantidades reducidas su acción quedará oculta por la realizada por la fase líquida.

Ross, aunque reconoce la potencialidad de una fase gaseosa activa en los depósitos estudiados, no encuentra pruebas en sus cuidadosas investigaciones de tal trabajo minero-químico, pues en todas partes halla solamente acciones que, según sus consideraciones químico-físicas, deben haber sido realizadas por

un líquido (111). Su análisis sistemático de las condiciones físicas prevalentes en cada etapa y el proceso complejo de la deposición de los minerales es muy acucioso e instructivo. Citar algunos pasajes representativos de estas series de condiciones, sería repetir gran parte de su artículo. Sólo unas pocas citas bastarán, aunque debemos manifestar que varios de los argumentos empleados en las páginas precedentes para rebatir las opiniones de Bowen y Fenner, están apoyados en los escritos de Ross, y algunos son meras paráfrasis de sus ideas, ya sean las expresadas en el Lindgren Volume, o en su artículo más extenso sobre los depósitos del tipo Ducktown. Una conclusión típica de Ross respecto al estado es la siguiente:

Podemos deducir que el magma original de los depósitos del tipo Ducktown experimentó la diferenciación a una profundidad tan grande, que no se pudo formar una fase gaseosa en los primeros periodos de la cristalización, y pudo hacerlo sólo después que los dos tercios o más de la roca había alcanzado el estado cristalino, a menos que existiera una proporción muy alta de volátiles, lo que es muy improbable. Por lo tanto, es evidente que la formación de los minerales no está relacionada con el escape de los gases durante las primeras etapas de la intrusión magmática. En un periodo posterior de la cristalización habría existido una marcada concentración en volátiles en el magma residual, y, de este modo, una fase líquida o gaseosa, según la temperatura y contrapresión reinante, (p. 133).

Los materiales que formaron los carbonatos, poseían el mismo orden de solubilidad de estos carbonatos en la fase líquida de una solución acuosa, y la inversa de su solubilidad relativa, concentración y facilidad de transporte en una fase gaseosa, portadora de cloro (o fluor) (p. 140). (112. Estas relaciones muestran que los carbonatos no fueron transportados en una fase gaseosa, sino que deben haber salido del magma en una fase líquida, la que los transportó, y de ella se separaron al depositarse (p. 141).

Es claro que soluciones hidrotermales (una fase líquida), deben haber depositado los materiales de las vetas durante el periodo de mineralización correspondiente a los carbonatos, y deben haber constituido también el mecanismo de segregación dentro de la cámara magmática, como queda demostrado por la sucesión calcio-magnesio-ferro. En los otros periodos de mineralización predominaban, probablemente también, las bases líquidas. Sin embargo, pueden haber existido fases gaseosas en los periodos durante los cuales las vetas eran más permeables y entonces aún podrían ellas haber predominado. (p. 144).

Refiriéndose a los ácidos y álcalis, Ross dice lo siguiente acerca de los materiales ricos en álcalis:

Las relaciones observadas en las rocas ígneas, lo mismo que la teoría físico-química, indican claramente las razones para su escape en una etapa avanzada, en la cual se había producido su concentración por la cristalización diferencial. Las grandes cantidades de sericita, desarrolladas en la roca encajadora, que antes poseía poca o casi nada potasa, demuestra que las rocas atravesadas por las soluciones no constituyen una fuente adecuada de ese material, el que sólo pudo ser suministrado en cantidades adecuadas por un magma en vías de cristalización. (p. 136).

(111) En este comentario Fenner, al parecer, interpreta mal el principal argumento de Ross. Como este último reconoce la posible existencia de gas líquido, pero no atribuye ninguna acción a la fase gaseosa, Fenner supone que Ross tiene "predilección" para los líquidos como factores "principales" (Loc. cit p. 933). El análisis de la situación, hecho por Ross, demuestra que su escepticismo acerca de la labor realizada por los gases no descansa en una predilección sino en hechos existentes y en principios físico-químicos.

(112) El comentario de Fenner suscita una cuestión general a este respecto, preguntándose si no es justo aplicar la prueba de solubilidad a los depósitos atribuidos a los líquidos, lo mismo que la de volatilidad a los considerados de origen gaseoso. Pero el hecho es que en el caso específico al cual se refiere el comentario de Fenner, Ross aplica ambos criterios a la deposición de los carbonatos encontrando que ambos dan el mismo resultado, es decir, el medio de transporte era líquido y no gaseoso.

(Continuará)

EXTRACTO DEL ESTUDIO

"CALCULOS FINALES METALURGICOS Y ECONOMICOS" DE LA FUNDICION DE PAIPOTE

El objeto de estos cálculos es basarse en datos recientes. Los que se usaron en los otros estudios, tenían origen en las estadísticas del año 1938. Los análisis empleados correspondían a conjuntos de minerales de los años 1936 a 1937. Las tarifas, costos de transportes y cotización de dólar, han variado tanto, que se hacía de urgente necesidad revisar los cálculos económicos.

En los cálculos metalúrgicos se han empleado análisis completos recientes. Corresponden a miles de toneladas exportadas al Japón y a EE. UU. a fines del año 1939 y principios del año 1940, por los puertos de Tocopilla, Antofagasta, Caldera, Huasco y Chañaral.

Los minerales se han clasificado en dos categorías, de acuerdo con las tarifas de exportación vigentes. Estas tarifas son las que pagan los compradores del Japón y EE. UU. a los exportadores. El exportador principal es la Caja de Crédito Minero.

Las categorías son: la "Categoría Cobre" que comprende todos los minerales exportados al Japón y la "Categoría Oro" que abarca los minerales exportados a los Estados Unidos.

Se exportan al Japón los minerales de cobre, cobre y plata, cobre y oro, y co-

bre, oro y plata, con leyes de cobre superiores a 6% y con un contenido máximo de oro equivalente a un gramo de oro por cada por ciento de ley de cobre, incrementado en veinte por ciento. La ley de plata no debe ser superior a 30 gramos por tonelada.

Se exportan a Estados Unidos todos los minerales que por las razones anteriores no se pueden exportar al Japón, más los minerales de oro propiamente dichos y los de oro y plata.

En los cálculos metalúrgicos se ha incluido la totalidad de la "Categoría Cobre" de las provincias de Antofagasta y Atacama, y de la "Categoría Oro" sólo la de la provincia de Atacama, eliminando de los minerales de oro propiamente dichos y de los de oro y plata, los de leyes de oro inferiores a 30 gramos por tonelada e incluyendo del saldo de la "Categoría Oro" sólo aquellos minerales que tienen una ley superior a 6% de cobre o si esta ley fuera inferior, tienen una ley superior a 30 gramos de oro por tonelada. Agregando también los minerales de oro propiamente dichos del departamento de Taltal.

Los minerales que entran en el cálculo metalúrgico son:

LEYES DE:

CATEGORIA	DEPARTAMENTO	TONELADAS	COBRE	ORO	PLATA
COBRE	Tocopilla	6,192	12,828	0,972 gr.	6 gr. p. ton.
	Antofagasta	9,060	7,394	0,452 "	33 " " "
	Loa	7,158	10,491	1,812 "	123 " " "
	Taltal	5,506	9,382	1,016 "	20 " " "
	Chañaral	9,837	8,612	0,660 "	44 " " "
	Copiapó	5,273	10,929	3,929 "	35 " " "
	Huasco	5,537	7,481	3,485 "	76 " " "
TOTAL		48,663	9,721 %	1,718 gr.	64 gr. p. ton.

L E Y E S D E:

CATEGORIA	DEPARTAMENTO	TONE- LADAS	COBRE	ORO	PLATA
De la pág. N.º 1		43,663	9,721%	1,718 gr.	64 gr. p. t.
Categoría	Chañaral	19,986	1,477%	43,359 "	30 "
	Copiapó	17,848	3,966%	31,479 "	35 "
	Huasco	11,899	1,253%	38,788 "	28 "
Oro	Taltal	5,828	—	43,600 "	—
Total		55,561	2,074	38,588	28
GRAN TOTAL		104,224	5,681	21,627	45

Se ha supuesto, lo que es casi exacto, que los minerales de los diferentes Departamentos se exportan por el puerto principal de cada Departamento, es decir, Tocopilla, Antofagasta, Taltal, Chañaral, Caldera y Huasco. A los minerales que entran en nuestro cálculo, se le ha supuesto que tienen las leyes encontradas en los análisis de miles de toneladas exportadas al Japón y a Estados

Unidos por los puertos anteriores, a fines de 1939 y principios de 1940, salvo las leyes de cobre, oro y plata, que son las de cada mineral, tal como aparece en la Estadística Minera de 1935 y que son también las que se han tomado en cuenta en el cuadro anterior.

De esta manera se ha formado el cuadro de leyes de los minerales, que es el siguiente:

CATEGORIA	DEPARTAMENTO	TONE- LADAS	Sí O.	Ca O	Fe	Al ₂ O ₃	S	Au	Cu	Ag
Categoría	Tocopilla	6.192	29.80	4.80	16.40	6.55	10.21	0.972	12.828	6
	Antofagasta y Loa	16.218	34.23	1.07	12.39	10.48	16.66	1.052	8.761	73
Cobre	Taltal	5.503	39.20	0.80	12.80	15.10	0.29	1.016	9.382	20
	Chañaral	9.837	31.53	0.65	27.05	11.07	3.03	0.660	8.612	44
	Copiapó	5.273	39.60	5.08	12.30	8.70	4.90	3.929	10.929	35
	Huasco	5.637	38.60	3.00	13.65	17.50	3.58	3.845	7.841	76
TOTAL		48.663	34.78	2.09	16.05	11.24	8.44	1.718	9.721	64
Categoría	Chañaral	19.986	43.80	1.93	22.60	9.50	6.59	43.359	1.477	30
	Copiapó	17.848	56.30	1.78	15.39	9.89	5.75	31.479	3.963	35
Oro	Huasco	11.899	57.40	1.85	17.95	10.10	1.45	38.788	1.253	28
	Taltal	5.828	52.00	0.80	23.20	8.43	0.49	—	0.650	—
TOTAL		104.224	43.75	1.90	17.80	10.38	6.38	—	5.681	—

CUADRO METALURGICO

Total minerales	104,224	45,577	1,980	18,552	10,818	6,549	5,921
Fundente Pirítico	6,000	781	120	2,280	120	2,460	38
Fundente Calizo	32,500	1,950	15,925	1,040	163	293	78
Concentrado Tocopilla	5,000	185	15	1,648	100	1,724	1,400
	147,724	48,493	18,040	23,340	11,201	11,126	7,437

Ley de cobre de la carga: 5,02%

Cálculos con una desulfuración de 55% para el azufre proveniente del fundente piritico y de 30% para el resto.

E J E

Azufre para el eje	2,480 x 0.45 . . .	1,107 tons.
	8,666 x 0.70 . . .	6,066
		<u>7,173</u>

Azufre para Cu ₂ S	7,437 x 0.2,522	1,876
-------------------------------	-----------------	-------

Azufre para Fe S:	5,297	
Fe en el Eje:	5,297 x 1,741 . . .	9,222

COMPOSICION DEL EJE

	Tons.	%
Cobre	7,437	31.21
Hierro	9,222	38.70
Azufre	7,173	30.09
	<u>23,832</u>	<u>100.00</u>

ESCORIA

Sílice del carbón 3,139 toneladas.

	Tons.	%
SiO ₂	51,632	46.56
Fe O	30,027	27.08
Ca O	18,040	16.26
Al ₂ O ₃	11,201	10.10
	<u>110,900</u>	<u>100.00</u>

Acidez de la escoria

Alúmina ácido base	1.62
Alúmina base	1.61

COSTOS

En el costo de fusión incluimos todos los gastos, excepto los de conversión. En líneas generales, este gasto se estima en:

Por tons./carga

1) Jornales - 150 hombres - turnos a \$ 25.— c/u., más leyes soc.	\$ 10.00
---	----------

2) Todos los materiales, incluso laboratorio químico y reparación del horno	20.00
3) Carbón 25% peso de la carga, a \$ 250.— la ton. p. fundición	62.50
4) Sueldos, leyes sociales, gastos generales e imprevistos	15.00
	<u>\$ 107.50</u>

5) Reparación del costo del carbón en forma de 12,000 K. W. horas, vendidos diariamente a \$ 0.30 c/u.	8.50
--	------

COSTO DE FUSION \$ 99.00

es decir en cifras, \$ 100.— por tons. de carga.

El costo de conversión lo estimamos en \$ 200.— por tonelada de barra producida.

Calculamos que la compra de los minerales nos cuesta \$ 60.— por tonelada.

El transporte de la barra a Caldera hasta bordo, \$ 100.— por tonelada de barra.

El seguro del oro y la plata en la barra, el 1 por mil de su valor.

Para la compra de los minerales hemos calculado las tarifas de la Caja de Crédito Minero incrementadas en 20%, y para todos los transportes, tanto marítimos como terrestres, hemos calculado un aumento de 25% sobre las tarifas que regian hace un año atrás.

Hemos mantenido la misma tarifa para la barra que la anterior de la guerra es decir para la cotización de US. 0.10 por libra para el cobre sería de:

$2,204.6 \times (10 - 1.0 \times 0.27) \times 0.992 = 6.44$ US. 196.236.

en la que 0.27 US. es la bonificación y 6.44 US. la maquila, incluso seguro del cobre, gastos de representación, fierte, comisión de venta.

Con estos datos se han hecho los cuadros N.º 1, 2, 3 y 4, que no se incluyen en este extracto por ser muy dilatados.

EL CALCULO DE UTILIDADES SERIA EL SIGUIENTE

Costo de la carga del horno puesta Fundición excluyendo el carbón.

CLASE	TONE- LADAS	VALOR DE COMPRA		TRASPORTE		GASTOS DE FUSION		TOTAL	
		Total	p. Ton.	Total	p. Ton.	Total	p. Ton.	Total	p. Ton.
Categoría Oro . . .	55,561	\$ 48,572,000.-	\$ 874.-	\$ 2,161,000.-	\$ 39.-	\$ 3,334,000.-	\$ 60.-	\$ 54,067,000.-	\$ 973.-
Categoría Cobre . .	48,663	11,171,000.-	230.-	4,183,000.-	86.-	2,920,000.-	60.-	18,274,000.-	376.-
Tot. Minerales . . .	104,224	59,743,000.-	573.-	6,344,000.-	61.-	6,254,000.-	60.-	72,341,000.-	694.-
Concent. Tocopilla .	5,000	7,340,000.-	1,468.-	750,000.-	150.-	300,000.-	60.-	8,390,000.-	1,678.-
Fundente Pirítico . .	6,000	768,000.-	122.-	72,000.-	12.-	120,000.-	20.-	980,000.-	160.-
Fundente Calizo . . .	32,500	1,300,000.-	40.-	325,000.-	10.-	325,000.-	10.-	1,950,000.-	60.-
GRAN TOTAL . . .	147,724	69,151,000.-	466.-	7,491,000.-	51.-	6,999,000.-	47.-	83,641,000.-	566.-

Barra de 99.2% de Cu. que se produciría:

Cobre total de la carga con recuperación de 93%:

$(7,437 \times 0.93) : 0.992 = 6,972$ tons.

Ley de la barra:

Cobre 99.2%
Oro 310 gr. p. tons.
Plata 583 gr. p. tons.

Valor de la tonelada de barra F. O. B. Caldera en dólares

Cobre US. 196,236
Oro 347,963
Plata 6,512

Total por tonelada US. 550,711

y en moneda corriente:

$550.711 \times 31 = \underline{\underline{\$ 17,072}}$

Costo de la barra F. O. B. Caldera moneda corriente

Costo de la carga del Horno \$ 83,641,000.—
Costo de fusión, \$ 100.— por ton. de carga (ver pág. 198) 14,772,000.—
Costo de conversión de 6,972 tons. barra a \$ 200.— por tonelada 1,394,000.—

Costo transporte barra hasta F. O. B., Caldera, a \$ 100.— por tonelada

697,000.—

Seguro del oro y plata uno por mil del valor

76,000.—

\$ 100,580,000.—

y por tonelada de barra:

$100,580,000 : 6,972 = \underline{\underline{\$ 14,426.—}}$

Utilidad (sin intereses ni amortizaciones) por tonelada de barra anual:

Valor de la ton. de barra F. O. B., Caldera \$ 17,072.—

Costo de la ton. de barra F. O. B., Caldera 14,426.—

Utilidad por tonelada de barra \$ 2,646.—

Utilidad total:

$2,546 \times 6,972 = \underline{\underline{\$ 18,448,000.—}}$

Santiago, 27 de enero de 1941.

Corporación de Fomento de la Producción.

Dep. de Minería.

LEGISLACION

Se modifica la Ley N.º 5185 que autoriza al Banco Central de Chile para otorgar créditos a la Caja de Crédito Agrario, al Instituto de Crédito Industrial, a la Caja de Colonización Agrícola y a la Corporación de Ventas de Salitre y Yodo de Chile.— Texto completo de la Ley N.º 6798, que amplía las facultades de la Caja de Crédito Minero (duplicado-rectificado).— Otras disposiciones legales y decretos publicados en el "Diario Oficial" durante el mes de febrero de 1941.

LEY NUM. 6.824

MODIFICA LA LEY N.º 5.185, QUE AUTORIZA AL BANCO CENTRAL DE CHILE PARA OTORGAR CREDITOS A LA CAJA DE CREDITO AGRARIO, INSTITUTO DE CREDITO INDUSTRIAL, ETC.

Por cuanto el Congreso Nacional ha dado su aprobación al siguiente:

PROYECTO DE LEY:

Artículo 1.º Substitúyese el artículo 1.º de la ley número 5.185, de 30 de junio de 1933, modificado o complementado por las leyes números 5.307, de 24 de noviembre de 1933, número 5.331, de 23 de diciembre de 1933, número 5.398, de 6 de febrero de 1934, número 6.011, de 30 de enero de 1937, número 6.155 de 6 de enero de 1938 y número 6.290, de 30 de septiembre de 1938, por el siguiente:

"Artículo 1.º Se autoriza al Banco Central de Chile para otorgar créditos directos o indirectos en forma de préstamos, descuentos y redescuentos, a la Caja de Crédito Agrario, al Instituto de Crédito Industrial, a la Caja de Colonización Agrícola y a la Corporación de Ventas de Salitre y Yodo de Chile. Con esta última, el Banco Central podrá también contratar créditos en cuenta corriente.

El total de los créditos que el Banco Central otorgue a las instituciones designadas en el inciso anterior, no podrá

exceder de quinientos diez millones de pesos, distribuidos en los siguientes máximos parciales.

A la Caja de Colonización Agrario	\$ 250.000.000
Al Instituto de Crédito Industrial	50.000.000
A la Caja de Colonización Agrícola	20.000.000
A la Corporación de Ventas de Salitre y Yodo de Chile	190.000.000

En dichos límites se comprenderán los créditos directos o indirectos que el Banco Central ya hubiere concedido a las instituciones designadas anteriormente en virtud de las disposiciones legales citadas en el inciso 1.º de este artículo.

Se reduce de cien a cincuenta millones de pesos la autorización de la emisión concedida por la Ley de Cooperativas Agrícolas para los fines de dicha ley".

Artículo 2.º Substitúyese el artículo 2.º de la ley número 5.185, de 30 de junio de 1933, por el siguiente:

"Mientras rija la suspensión de disposiciones legales que establece el inciso 1.º del artículo 8.º de la ley número 5.107, de 19 de abril de 1932, se entenderán suspendidos también los efectos de los artículos 83, 84, 85, 86 y 87 del decreto ley número 486, de 21 de agosto de 1925, que creó el Banco Central de Chile".

Artículo 3.º La presente ley regirá desde la fecha de su publicación en el "Diario Oficial".

Y por cuánto he tenido a bien aprobarlo y sancionarlo; por tanto, promúlguese y llévese a efecto como ley de la República.

Santiago, a 11 de febrero de mil novecientos cuarenta y uno.—PEDRO AGUIRRE CERDA.— Marcial Mora M.

(Publicado en el "Diario Oficial" de 15 de febrero de 1941.)

LEY NUM. 6,798

AMPLIA FACULTADES DE LA CAJA DE CREDITO MINERO (COMPLEMENTA LA LEY N.º 6,175)

(Duplicado-Rectificado)

Por cuanto el Congreso Nacional ha prestado su aprobación al siguiente

PROYECTO DE LEY:

Artículo 1.º Agrégase a continuación del inciso 3.º del artículo 5.º de la Ley N.º 6,175, el siguiente inciso:

"La Caja de Crédito Minero podrá formar parte de Sociedades o comprar acciones o derechos de negocios o Empresas relacionados directa o indirectamente con la minería y la industria carbonífera de que sea dueño o en que tenga participación el Fisco, la Corporación de Fomento de la Producción, o cualquiera otra institución fiscal, semifiscal o particular, sin que rijan en forma alguna para estos casos las limitaciones establecidas en los incisos precedentes".

Artículo 2.º Autorízase al Presidente de la República para refundir en un solo texto, que llevará numeración de Ley, las disposiciones de la presente Ley, con las actualmente vigentes de la Ley Orgánica de la Caja de Crédito Minero, cuyo texto definitivo que fijó por Decreto Supremo N.º 5,617, de 27 de diciembre de 1928, del Ministerio de Hacienda, y con las dis-

posiciones vigentes de las Leyes números 6,549, de 20 de marzo de 1940; 6,237, de 24 de agosto de 1938; 6,175, de 7 de febrero de 1938; 6,155, de 8 de enero de 1938; 6,051, de 3 de abril de 1937; 5,331, de 27 de diciembre de 1933; 5,258, de 27 de septiembre de 1935; 5,076, de 5 de marzo de 1932; 4,248, de 14 de enero de 1928, y 6,798, de 27 de enero de 1941.

Artículo 3.º La presente Ley regirá desde la fecha de su publicación en el "Diario Oficial".

Y por cuanto he tenido a bien aprobarlo y sancionarlo; por tanto, promúlguese y llévese a efecto como Ley de la República.

Santiago, veintisiete de enero de mil novecientos cuarenta y uno.— PEDRO AGUIRRE CERDA.— O. Schnake.

(Publicado en el "Diario Oficial" de 22 de febrero de 1941.)

OTRAS DISPOSICIONES LEGALES Y DECRETOS PUBLICADOS EN EL "DIARIO OFICIAL", DURANTE EL MES DE FEBRERO DE 1941

COMPANIA ANONIMA CUPRIFERA DE SAGASCA.— *Se declara legalmente instalada.*— Decreto N.º 307; Ministerio de Hacienda; "Diario Oficial" de 1.º de febrero de 1941.

CAJA DE CREDITO MINERO.— *Balance general al 31 de diciembre de 1940.*—"Diario Oficial" de 1.º de febrero de 1941.

COMPANIA MINERA ONIX S. A.— *Se aprueban las reformas introducidas a sus Estatutos.*— Decreto N.º 375; Ministerio de Hacienda; "Diario Oficial" de 3 de febrero de 1941.

SINDICATO PROFESIONAL DE MINEROS Y RAMOS SIMILARES DE CHURRUMATA.— *Se le concede personalidad jurídica y se aprueban sus Estatutos.*— Decreto N.º 251; Ministerio de Justicia; "Diario Oficial" de 3 de febrero de 1941.

SINDICATO PROFESIONAL DE EMPLEADOS PARTICULARES BRADEN COPPER CO. RANCAGUA.— *Se le concede personalidad jurídica y se aprueban sus Estatutos.*— Decreto N.º 253; Ministerio de Justicia; "Diario Oficial" de 3 de febrero de 1941.

CAJA NACIONAL DE AHORROS.— *Se modifica su ley orgánica.*— Ley N.º 6811; Ministerio de Hacienda; "Diario Oficial" de 5 de Febrero de 1941.

SOCIEDAD MINERA DE ALCAPARRA Y LOCAYO, S. A.— *Se autoriza su existencia legal.*— Decreto N.º 373; Ministerio de Hacienda; "Diario Oficial" de 5 de Febrero de 1941.

BANCO CENTRAL DE CHILE.— *Balance de su situación en 4 de Febrero de 1941.*— "Diario Oficial" de 7 de Febrero de 1941.

INSTITUTO DE FOMENTO MINERO E INDUSTRIAL DE ANTOFAGASTA.— *Balance general al 31 de Diciembre de 1940.*— "Diario Oficial" de 8 de Febrero de 1941.

COMPañIA MINERA "LA PRESIDEN- TA".— *Se le prorroga plazo para la colocación del aumento de su capital.*— Decreto N.º 374; Ministerio de Hacienda; "Diario Oficial" de 11 de Febrero de 1941.

COMPañIA MINERA DE TOTORAL, S. A.— *Se aprueban las reformas introducidas a sus Estatutos.*— Decreto N.º 451; Ministerio de Hacienda; "Diario Oficial" de 11 de Febrero de 1941.

COMPañIA MARMOLERA VISCA- CHITAS LIMITADA.— *Extracto de su escritura social.*— "Diario Oficial" de 11 de Febrero de 1941.

SINDICATO INDUSTRIAL SOCIEDAD MINERA DE ANDACOLLO.— *Se le con-*

cede personalidad jurídica y se aprueban sus Estatutos.— Decreto N.º 541; Ministerio de Justicia; "Diario Oficial" de 11 de Febrero de 1941.

COMPañIA MINERA DE TOTORAL, S. A.— *Extracto de reforma de sus Estatutos.*— "Diario Oficial" de 14 de Febrero de 1941.

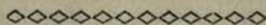
BANCO CENTRAL DE CHILE.— *Balance de su situación en 11 de Febrero de 1941.*— "Diario Oficial" de 15 de Febrero de 1941.

PATENTE DE INVENCION.— *Se solicita por el señor Manuel Vivar Díaz sobre "un nuevo procedimiento para fundir minerales de estaño, caracterizado por efectuar la fusión empleando una mezcla del mineral de estaño con salitre y otras substancias en proporciones determinadas.*— "Diario Oficial" de 17 de Febrero de 1941.

BANCO CENTRAL DE CHILE.— *Balance de su situación en 18 de Febrero de 1941.*— "Diario Oficial" de 21 de Febrero de 1941.

COMPañIA MINERA FARELLON SANCHEZ, S. A.— *Se declara legalmente instalada.*— Decreto N.º 526; Ministerio de Hacienda; "Diario Oficial" de 27 de Febrero de 1941.

BANCO CENTRAL DE CHILE.— *Balance de su situación en 26 de Febrero de 1941.*— "Diario Oficial" de 28 de Febrero de 1941.



SECCION LEGISLACION MINERA

JURISPRUDENCIA MINERA

CORTE DE APELACIONES DE LA
SERENA

DOCTRINA

1.— *Cada interesado puede por sí o por medio de un perito designado previamente por escrito ante el Juez, concurrir a la mensura, vigilar la operación y hacer en el terreno las observaciones que estime procedentes, de acuerdo con el inciso 6.º del artículo 52 del Código de Minería.*

Esta disposición no está en contradicción con el Art. 53, que exige al perito dejar constancia de los reclamos que "cualquier asistente" formule en el acto de la mensura, pues es al Juez a quien corresponderá resolver si las observaciones o reclamos han sido hechos por quienes tenían derecho a formularlos de acuerdo con el Art. 52.

Las disposiciones del Código de Minería prevalecen sobre las generales del Código Civil de conformidad con el Art. 4 de este último y no es procedente concurrir a una mensura y hacer observaciones en nombre de un tercero, basándose en la disposición del Art. 1449 del Código Civil, aunque ese tercero ratifique en seguida lo obrado en su nombre, pues, a ello se opondría el inciso 6.º del Art. 52 ya citado, que indica quiénes son las únicas personas que pueden vigilar la operación de mensura y hacer observaciones.

2.— *El acta de mensura tiene la fuerza probatoria de una presunción legal, de acuerdo con el Art. 53 del Código de Minería y el Art. 429 del Código de Procedimiento Civil.*

TRANSITO GONZALEZ Y OTRO.— ES
PARTE SAMUEL CORDERO.MENSURA DE LAS PERTENENCIAS
"POR SIACA 1 Y 2"

SENTENCIA DE PRIMERA INSTANCIA

Coquimbo, doce de agosto de mil noventa y cuatro.

Visos:

Don Tránsito González Rivera, chileno, casado, minero, domiciliado en Andacollo; Francisco Castillo Soto, chileno, casado, comerciante, domiciliado en este puerto, Portales 527, manifestaron por iguales partes dos pertenencias de cinco hectáreas cada una, dándole por nombre "Por Siaca 1 y 2", de oro y cobre, ubicada en la estancia Manzano, 6.ª subdelegación de Tambillos de este departamento;

A fs. 7, don Tránsito González R. y don Francisco Castillo S. solicitaron mensura de las pertenencias "Por Siaca Una y Dos"; por el otro sí piden habilitación de feriado;

A fs. 11, don Francisco Castillo S., pide se fije día y hora para la mensura; por el otro sí desfijación de cartel; a fs. 11 vta., corre certificado del Secretario y a la misma foja se señaló día y hora para la operación de mensura.

A fs. 14, don Samuel Cordero H., minero, domiciliado en Andacollo, Urmeneta s/n, para los efectos de esta presentación, en Coquimbo, calle Aldunate N.º 965, compareciendo en los antecedentes sobre mensura de las pertenencias "Por Siaca 1 y 2" de don Tránsito González y otro, dice: que los trámites de esta mensura no pueden adelantarse por haber caducado todo derecho que para ello tenía el solicitante señor González; Que conforme al Art. 40 del C. de Minas, dentro del plazo de 300 días contados

desde la fecha de la resolución que ordena la inscripción del pedimento, el señor González ha debido construir en el terreno manifestado el hito de referencia prescrito por la ley; los documentos que acompaña a esta presentación acreditan, bajo la garantía de la autoridad del Ingeniero Regional del Servicio de Minas del Estado, que en los terrenos de la manifestación de las pertenencias "Flor del Desierto" de su propiedad, y en un radio de un kilómetro, no hay hito de referencia construido que pudiera servir de base a la mensura de las pertenencias de don Tránsito González, lo que es tanto más efectivo cuanto que las pertenencias "Por Siaca 1 y 2" que se trata de mensurar se encuentran en el mismo terreno e inténtase con ellas cubrir las del solicitante, coincidiendo las referencias que en el plano y solicitud se hacen con la que el señor Ingeniero Regional hace en el punto 3 del certificado acompañado; lo anterior es prueba suficiente de que el señor González no ha construido hasta ahora el hito a que obliga el Art. 40 del C. de Minas; de acuerdo con el Art. 67 del C. de P. C., el término señalado en el Art. 40 del C. de Minas es un término fatal. En consecuencia, vencidos los 300 días señalados, el señor González no puede ya proceder a construir hito ninguno y pide se sirva en definitiva declarar que han caducado, por el ministerio de la ley, los derechos del solicitante de la mensura de las pertenencias "Por Siaca 1 y 2", por no haber construido el hito de referencia dentro del término señalado por la ley; por un otro si acompaña dos documentos;

A fs. 19, don Samuel Cordero, formaliza oposición a la aprobación del acta de mensura, y ratificando las divergencias periciales y reclamos hechos en su nombre durante y con ocasión de la mensura, pide se regularice el procedimiento conforme al precepto legal que indica, dice que es parte en estos autos, donde tiene deducida la petición de caducidad de fs. 14, ratificándolas, las observaciones, reclamos y divergencias periciales suscitadas el día de la mensura (25 de abril ppdo.) en mi nombre por mis operarios señores Senovio Rojas Rojas y Eugenio Rojas Contreras; la men-

sura se ha hecho sin estar construido, y en forma legal, el hito de referencia, prestando a cubrir con la operación terrenos ya mensurados, corriéndose dolosamente sobre el terreno para cubrir con ella la mina "Flor del Desierto"; Que estos hechos no son afirmaciones gratuitas de mi parte, ni lo fueron tampoco de los operarios que en mi representación las hicieron al perito el día de la mensura; ellas constan del acta misma que acompaña, en la cual el perito mensurador los reconoce y da por establecidos; y pide se cite a comparendo conforme a los trámites del juicio sumario; a fs. 20, se citó a las partes a comparendo;

A fs. 34 don Roquel Romo acompaña acta y plano y dos boletines de Minería de las pertenencias "Por Siaca 1 y 2" de don Tránsito González y otro;

A fs. 35, tuvo lugar el comparendo decretado, con asistencia de ambas partes; a fs. 36 se recibió la causa a prueba, fijándose los puntos; a fs. 37, don Osvaldo Palominos, por los señores González y Castillo presentó lista de testigos; a fs. 38, el señor Palominos por los señores que representa pide acumulación de autos de la mina "Flor del Desierto" de don Samuel Cordero que lleva el N.º 14850 del Rol;

A fs. 39, don Samuel Cordero presenta lista de testigos y minuta de puntos de prueba; a fs. 40, 41 y 42, corre la prueba testimonial rendida por ambas partes;

Se trajeron los autos para resolver;
CONSIDERANDO:

1.º— Que el inciso final del Art. 52 del Código de Minería no ha modificado las reglas generales del Código Civil en lo que se refiere a estipulaciones a favor de un tercero y al derecho de éste de ratificar lo obrado en su nombre y, en consecuencia, los obreros de don Samuel Cordero han podido válidamente concurrir a la mensura de las pertenencias "Por Siaca 1 y 2", y hacer en el terreno las observaciones que estimaron procedentes en nombre de aquél, lo que se desprende claramente de la disposición contenida en el Art. 53 del mismo Código, que dice que el ingeniero o perito que practique la mensura obrará como ministro de fe al certificar, entre

otras cosas, los reclamamos que "cualquier asistente" formule en el acto de la mensura, por lo que debe desestimarse la cuestión previa que sobre esta materia formula la parte demandada en el comparendo de que da cuenta el acta de fs. 35;

2.o— Que debe rechazarse, igualmente, la oposición a que se tengan como parte integrante del acta los escritos de fs. 14 y 19, ya que, habiéndose deducido esas acciones en estos autos, la sentencia debe necesariamente pronunciarse sobre ellas;

3.o— Que en el escrito de fs. 14, don Samuel Cordero pide que se declaren caducados los derechos de don Tránsito González y don Francisco Castillo, sobre las pertenencias nombradas por no haberse construido el hito de referencia dentro del plazo fatal que señala la ley y en el escrito de fs. 19 se opone a la aprobación del acta de mensura, fundado en que esta operación se habría llevado a efecto sin que el hito estuviera construido en forma legal y por haberse corrido dolosamente en el terreno, cubriendo con ello terrenos ya mensurados por su mina "Flor del Desierto";

4.o— Que, para acreditar el fundamento de sus acciones, don Samuel Cordero ha acompañado a los autos el certificado de fs. 13 y ha rendido la prueba testimonial corriente a fs. 40 y 40 vta.;

5.o— Que con dicha prueba no resulta acreditado el hecho en que se funda la petición de caducidad, pues si bien en el certificado referido se deja constancia que, en el lugar en que se colocó el perito mensurador y en un área de más o menos mil metros, no existía otro hito de referencia, salvo el de la mina mensurada Altamira, de don Aníbal Ahumada, no lo es menos que, para el caso de autos, no hace prueba por cuanto, como en el mismo certificado se expresa, ese lugar no correspondía al manifestado como ubicación de la mina "Flor del Desierto", motivo por el cual no se llevó a efecto la mensura, y los testigos al declarar que vieron cuando el día veinticuatro de mayo de 1940 empezaron a construir el hito, están en abierta contradicción con un hecho reconocido del juicio, cual es, que la mensura de la mi-

na "Por Siaca" se efectuó el día veinticinco de abril de 1940, fecha en la cual ya estaba construido el hito, faltándole sólo emparejarlo y blanquearlo, lo que hace que sus declaraciones carezcan de mérito probatorio;

6.o— Que siendo la única prueba rendida para comprobar los fundamentos de la oposición a la aprobación del acta de mensura las declaraciones de los testigos ya mencionados, éstos resultan también improbados por la razón ya dicha y, por el contrario, con el acta misma de la mensura que, en conformidad a lo dispuesto en el Art. 53 del C. de Minería y 429 del Código de Pr. Civil, tiene el valor de una presunción legal que, en este caso, no resulta desvirtuada, y con el expediente sobre manifestación de la mina "Flor del Desierto", corroborados, además, con la prueba testimonial rendida por el demandado a fs. 42 de estos autos, se comprueba la inexactitud de dichos fundamentos, ya que con ellos se establece que, a la fecha en que se practicó la mensura, el hito de referencia estaba construido de acuerdo con las prescripciones legales y que la mina "Flor del Desierto" no ha sido aún mensurada;

Por tanto, visto lo dispuesto en los Arts. 1698 y 1449 del Código Civil; 40 y 62 del C. de Minería; 838 y siguientes del Código de Proc. Civil y demás disposiciones citadas, se declara: 1.o) que no ha lugar a la cuestión previa ni a la oposición deducidas en el comparendo a que se refieren los considerandos 1.o y 2.o; y 2.o) que no ha lugar a la declaración de caducidad solicitada a fs. 14 ni a la oposición formulada a fs. 19.— Anótese, reemplácese el papel.— O. Gajardo R.— Pronunciada por el señor Juez Letrado titular, don Oscar Gajardo Rubio.

SENTENCIA DE SEGUNDA INSTANCIA

La Serena, noviembre veintiocho de mil novecientos cuarenta.

Vistos: reproduciendo la parte expositiva y los considerandos de la sentencia apelada de doce de agosto último escrita a fs. 43, con excepción del considerando primero, que se elimina, y teniendo además presente:

Que de acuerdo con lo dispuesto en el Art. 52 inciso sexto del Código de Minería, "cada interesado podrá, por sí o por medio de un perito designado previamente, por escrito, ante el Juez, concurrir a la mensura, vigilar la operación, y hacer en el terreno las observaciones que estime procedentes";

Que, en consecuencia, la ley ha establecido la forma y medios que concede a los interesados para concurrir a una operación de mensura, y de hacer las observaciones de que más tarde debe conocer para resolverlas, el Juzgado respectivo;

Que no hay contradicción entre el precepto mencionado y la del artículo 53 que exige al perito dejar constancia de los reclamos que "cualquier asistente" formule en el acta de la mensura, disposición que sólo tiene por objeto entregar al Juez y no al perito la calificación del derecho de cualquier reclamante para hacer su reclamación, pues ello sería dar al perito atribuciones que no le corresponden;

Que establecido en los autos que los reclamos consignados en el acta fueron formulados por trabajadores del señor

Cordero, y no por éste ni por peritos designados por éste ante el Juzgado, —si bien el perito mensurador cumplió con su deber al consignar en el acta el reclamo—, debe acogerse la cuestión previa de que tal reclamo no ha sido deducido en forma legal, situación que no se modifica por la ratificación posterior del señor Cordero, ya que con ella no se subsanan los defectos de que la reclamación adolece;

Reproduciendo también las citas legales, con excepción del Art. 1449 del Código Civil, y teniendo en su lugar presente lo dispuesto en el Art. 4 del mismo Código, se declara: 1.º Que se revoca la decisión primera de la expresada sentencia, declarándose que ha lugar a la cuestión previa interpuesta por don Tránsito González en el comparendo de fs. 35; y 2.º Que se confirma en lo demás la referida sentencia.

Agréguese el impuesto. *Publíquese.*— Devuélvase.— Alberto Toro Arias.— Ernesto Navarrete.— José Iturrieta Varas.— Osvaldo Herrera.— Pronunciada por la Il.ª Corte.— Román Leiva Carvajal, Secretario.

SECCION ESTADISTICA MINERA

INDUSTRIA CARBONERA. — AÑO 1941

ZONAS	Establecimientos	ENERO 1941			
		Personal ocupado		Producción en toneladas	
		Obreros	Empleados	Bruta	Neta
I.—Departamento de Concepción	Lirquén	841	66	5.984	5.716
	Cosmito	362	18	2.476	2.401
	Total	1.203	84	8.460	8.117
II.—Departamento de Coronel	Lota	6.173	368	70.426	63.239
	Schwager	3.902	237	50.490	45.051
	Total	10.075	605	120.916	108.290
III.—Departamento de Arauco	Curanilahue	1.613	53	17.950	16.675
	San Justo	158	4	2.236	2.179
	Total	1.771	57	20.186	18.854
IV.—Departamento de Lebu	Lebu	87	2	468	468
	Araucana	159	4	844	828
	Total	246	6	1.312	1.296
V.—Departamento de Valdivia	Máfil	79	2	1.475	1.429
	Pupunahue	130	6	980	845
	Arrau	108	7	1.703	1.629
Total	317	15	4.158	3.903	
VI.—Departamento de Osorno	Hullma	18	3	85	75
VII.—Territorio de Magallanes	Loreto	60	2	1.900	1.783
	Elena	72	2	1.433	1.168
	Chino	9	3	110	110
	Tres Puentes	32	3	1.768	1.767
	Punta Arenas	8	4	226	226
	Vulcano	10	2	268	267
	Servidora	11	1	145	145
	Total	202	17	5.850	5.466
Totales generales	Enero 1941	13.822	787	160.967	146.001
Totales del mes anterior	Diciembre 1940	13.963	791	163.430	147.438
Igual mes del año anterior	Enero 1940	13.200	692	164.731	146.966

PRODUCCION DE COBRE FINO. — ENERO DE 1941

COMPANIAS	Minerales Beneficiados		Cobre fino (Barras)		PERSONAL				Nº de Accidentes (Hospitalizados)
	Toneladas	Ley %	Toneladas	Ley %	Obreros		Empleados		
					Chile-nos	Extran-jeros	Chile-nos	Extran-jeros	
Chuquicamata	1.057.392.00	174	14.968.55	99,96	1.429	39	5.465	87	31
Potrerrillos	647.204.03	139	4.319.17	99,32	413	48	4.033	10	17
El Teniente	1.038.74	672							
Naltagua	526.384.00	191	9.103.00	99,67	1.043	23	5.865		4
M'Zaña	4.658.76	1,251	573.02	99,25	69		655	3	
	3.073.89	2,045	639.11	99,12	124	1	1.071		3
TOTALES	2.239.751.42	—	29.602.85	—	3.077	111	17.089	100	55
TOTAL MES ANTERIOR	2.097.103.82	—	29.042.27	—	3.412	111	16.820	98	59

MINERALES DE COBRE COMPRADOS POR LA CAJA DE CREDITO MINERO

DICIEMBRE DE 1940

AGENCIAS	Peso seco kgs.	Ley %	Cobre fino kgs.	Valor pagado \$
IQUIQUE	48.385	13,7	6.642,6	37.254,21
TOCOPILLA	141.505	17,4	24.643,5	103.131,21
HUANILLOS	—	—	—	—
ANTOFAGASTA	197.411	14,2	28.040,8	105.568,45
TALTAL	221.249	10,5	23.156,8	72.988,70
ALTAMIRA	92.311	11,2	10.315,7	30.999,65
CHASARAL	8.203	12,9	1.055,5	4.053,36
INCA DE ORO	30.375	9,1	2.768,1	8.785,14
CALDERA	262.197	6,8	17.876,8	117.668,64
CARRERA PINTO	1.170	12,6	147,0	447,35
COPIAPO	22.163	11,1	2.452,8	13.249,75
CASTILLA	13.904	9,1	1.271,5	6.566,45
PUNTA DE DIAZ	330	7,6	25,2	33,50
CARRIZAL BAJO	—	—	—	—
EL DONKEY	21.698	7,4	1.602,6	9.693,10
FREIRINA	23.387	13,1	3.054,5	11.686,00
VALLEMAR	16.711	10,6	1.768,7	10.340,30
CARRIZALILLO	—	—	—	—
LOS CHOROS	—	—	—	—
PUNTA COLORADA	9.218	13,1	1.211,4	8.064,90
ALMIRANTE LATORRE	4.368	8,7	379,4	1.928,00
COQUIMBO	72.524	13,7	9.969,4	72.692,60
ANDACOLLO	43.318	27,7	11.986,8	59.391,40
OVALLE	46.341	19,7	9.119,3	57.150,30
PUNTAQUI	74.945	12,3	9.227,1	44.328,90
COMBARBALA	23.315	10,8	2.515,8	17.303,80
AUCO	394.172	12,5	49.150,0	242.073,46
CHOAPA	22.001	10,6	2.324,2	11.115,00
SAN FELIPE	13.140	18,9	2.484,1	11.112,25
QUILLOTA	35.163	25,1	8.839,6	40.413,95
TILTIL	50.593	9,7	4.919,3	18.883,90
RANCAGUA	—	—	—	—
NALTAGUA	—	—	—	—
TOTAL AGENCIAS	1.890.097	12,5	236.948,5	1.116.924,27
PLANTA PUNTA DEL COBRE	29.348	12,1	3.557,4	13.668,90
PLANTA EL SALADO	16.119	10,4	1.681,5	6.529,90
PLANTA DOMEYKO	—	—	—	—
PLANTA ELISA DE BORDOS	—	—	—	—
TOTAL PLANTAS	45.467	11,5	5.238,9	20.198,80
TOTAL GENERAL	1.935.564	12,5	242.187,4	1.137.123,07

MINERALES DE ORO COMPRADOS POR LA CAJA DE CREDITO
MINERO EN SUS AGENCIAS

MINERALES DE CONCENTRACION COMPRADOS EN DICIEMBRE DE 1940

A G E N C I A S	Peso seco kgs.	Ley grs./ton.	Oro fino grs.	Valor pagado \$
IQUIQUE	—	—	—	—
TOCOPILLA	—	—	—	—
HUANILLOS	—	—	—	—
ANTOFAGASTA	—	—	—	—
TALTAL	—	—	—	—
ALTAMIRA	20.771	23,2	482,8	7.524,25
CHAARAL	14.438	18,5	267,0	3.931,15
INCA DE ORO	1.022.416	17,5	17.925,7	258.950,38
CALDERA	30.005	14,2	426,4	5.032,20
CARRERA PINTO	94.483	21,8	2.061,5	32.400,45
COPIAPO	173.767	15,1	2.621,0	37.188,75
CASTILLA	113.517	21,7	2.459,7	42.332,90
PUNTA DE DIAZ	3.178	14,3	45,5	526,70
CARRIZAL BAJO	—	—	—	—
EL DONKEY	98.581	26,5	2.610,1	44.296,80
FREIRINA	61.408	14,5	888,0	11.026,80
VALLENAR	109.257	18,0	1.969,3	28.943,30
CARRIZALILLO	—	—	—	—
LOS CHOROS	—	—	—	—
PUNTA COLORADA	134.379	16,2	2.183,3	29.097,10
ALMIRANTE LATORRE	29.937	17,3	519,2	7.835,40
COQUIMBO	—	—	—	—
ANDACOLLO	92.792	12,3	1.139,7	13.223,90
OVALLE	28.981	13,8	399,3	4.338,20
PUNITAQUI	492.978	15,3	7.527,7	103.604,45
COMBARBALA	—	—	—	—
AUCO	—	—	—	—
CHOAPA	—	—	—	—
SAN FELIPE	—	—	—	—
QUILLOTA	—	—	—	—
TILTIL	—	—	—	—
RANCAGUA	—	—	—	—
NALTAGUA	—	—	—	—
TOTAL AGENCIAS	2.520.888	17,3	43.526,2	630.452,73
PLANTA PUNTA DEL COBRE	870.828	14,6	12.700,3	229.673,89
PLANTA EL SALADO	184.289	23,1	4.251,5	84.809,95
PLANTA DOMEYKO	123.515	19,0	2.351,5	39.434,60
PLANTA ELISA DE BORDOS	—	—	—	—
TOTAL PLANTAS	1.178.632	16,4	19.303,3	353.918,44
TOTAL GENERAL	3.699.520	17,0	62.829,5	984.371,17

MINERALES DE CIANURACION COMPRADOS EN DICIEMBRE DE 1940

AGENCIAS	Peso seco kgs.	Ley grs./ton.	Oro fino grs.	Valor pagado \$
IQUIQUE	—	—	—	—
TOCOPILLA	—	—	—	—
HUANILLOS	—	—	—	—
ANTOFAGASTA	—	—	—	—
TALTAL	—	—	—	—
ALTAMIRA	31.967	16,1	515,2	7.743,60
CHANARAL	—	—	—	—
INCA DE ORO	389.732	18,7	7.282,8	119.900,10
CALDERA	—	—	—	—
CARRERA PINTO	232.799	19,5	4.531,7	73.622,80
COPIAPO	248.629	19,4	4.821,4	83.376,05
CASTILLA	35.498	23,0	815,8	14.449,40
PUNTA DE DIAZ	130.423	17,0	2.216,2	33.357,00
CARRIZAL BAJO	—	—	—	—
EL DONKEY	27.469	42,5	1.166,7	26.116,90
FREIRINA	78.986	12,7	1.003,1	13.002,30
VALLENAR	160.819	20,1	3.239,1	57.593,60
CARRIZALILLO	—	—	—	—
LOS CHOROS	—	—	—	—
PUNTA COLORADA	116.049	24,3	2.822,8	46.608,85
ALMIRANTE LATORRE	21.850	11,6	252,9	2.923,10
COQUIMBO	40.746	21,6	879,2	16.039,20
ANDACOLLO	—	—	—	—
OVALLE	—	—	—	—
PUNTAQUI	—	—	—	—
COMBARBALA	—	—	—	—
AUCO	—	—	—	—
CHOAPA	—	—	—	—
SAN FELIPE	—	—	—	—
QUILLOTA	—	—	—	—
TILTEL	—	—	—	—
RANCAGUA	—	—	—	—
NALTAGUA	—	—	—	—
TOTAL AGENCIAS	1.514.967	19,5	29.546,9	494.758,90
PLANTA PUNTA DEL COBRE	—	—	—	—
PLANTA EL SALADO	1.027.621	25,1	25.833,6	537.618,65
PLANTA DOMEYKO	1.427.629	20,6	29.426,1	590.304,25
PLANTA ELISA DE BORDOS	342.182	15,6	5.346,2	97.348,08
TOTAL PLANTAS	2.797.432	21,7	60.605,9	1.225.270,98
TOTAL GENERAL	4.312.399	20,9	90.152,8	1.720.029,88

MINERALES DE EXPORTACION O CON DESTINO A FUNDICIONES NACIONALES
COMPRADOS EN DICIEMBRE DE 1940

AGENCIAS	Peso seco kgs.	Ley grs./ton.	Oro fino grs.	Valor pagado s
IQUIQUE	24.214	41,8	1.012,6	21.191,67
TOCOPILLA	—	—	—	—
HUANILLOS	—	—	—	—
ANTOFAGASTA	1.474	24,4	36,0	715,25
TALTAL	52.318	26,3	1.377,8	25.113,50
ALTAMIRA	4.250	62,1	263,9	6.302,80
CHASARAL	22.091	86,6	1.913,6	48.450,05
INCA DE ORO	283.670	64,2	18.215,8	431.275,75
CALDERA	13.924	34,6	482,5	10.235,70
CARRERA PINTO	13.046	65,9	860,5	19.269,95
COPIAPO	84.216	97,0	8.171,1	218.679,05
CASTILLA	298.393	29,6	8.825,4	192.548,00
PUNTA DE DIAZ	1.081	138,8	150,1	3.980,50
CARRIZAL BAJO	577.125	39,8	22.966,3	470.910,90
EL DONKEY	123.769	63,8	7.899,6	186.218,50
FREIRINA	26.667	74,0	1.974,5	50.639,90
VALLENAR	62.987	56,3	3.545,8	90.667,00
CARRIZALILLO	—	—	—	—
LOS CHOROS	13.837	76,7	1.062,0	25.963,65
PUNTA COLORADA	10.147	41,3	419,5	10.526,19
ALMIRANTE LATORRE	6.437	54,7	352,0	9.410,06
COQUIMBO	199.033	23,7	4.714,0	92.912,20
ANDACOLLO	116.190	50,7	5.888,3	143.034,40
OVALLE	79.025	70,9	5.606,9	136.111,45
PUNITAQUI	41.714	53,0	2.212,7	49.366,35
COMBARBALA	18.135	38,7	701,7	17.265,50
AUCO	25.037	33,6	842,5	19.698,32
CHOAPA	621.356	35,5	22.062,3	421.192,85
SAN FELIPE	11.279	23,4	264,1	5.505,30
QUILLOTA	110.962	37,4	4.145,7	94.112,20
TILTIL	201.351	36,4	7.356,9	179.676,60
RANCAGUA	156.916	16,4	2.581,9	46.492,65
NALTAGUA	73.732	49,5	3.649,4	88.161,37
TOTAL AGENCIAS	3.274.876	42,6	139.555,4	3.115.507,61
PLANTA PUNTA DEL COBRE	317	118,9	37,7	203,25
PLANTA EL SALADO	26.661	94,3	2.513,5	65.098,65
PLANTA DOMEYKO	69.449	107,1	7.442,1	190.395,80
PLANTA ELISA DE BORDOS	—	—	—	—
TOTAL PLANTAS	96.427	103,6	9.993,3	255.697,70
TOTAL GENERAL	3.371.303	44,3	149.548,7	3.371.205,31

TOTAL DE MINERALES AURIFEROS COMPRADOS EN DICIEMBRE DE 1940

AGENCIAS	Peso seco kgs.	Ley grs./ton.	Oro fino grs.	Valor pagado \$
IQUIQUE	24.214	41,8	1.012,6	21.191,67
TOCOPILLA	—	—	—	—
HUANILLOS	—	—	—	—
ANTOFAGASTA	1.474	24,4	34,0	715,25
TALTAL	52.318	26,3	1.377,8	25.113,50
ALTAMIRA	56.988	22,1	1.261,9	21.670,65
CHANARAL	36.529	53,7	2.180,6	52.381,20
INCA DE ORO	1.625.818	25,6	43.424,3	810.126,23
CALDERA	43.929	20,7	908,9	15.267,90
CARRERA PINTO	340.328	21,9	7.453,7	125.200,70
COPIAPO	506.612	30,8	15.613,5	339.224,85
CASTILLA	447.408	27,0	12.100,9	249.240,30
PUNTA DE DIAZ	134.682	17,9	2.411,8	37.864,20
CARRIZAL BAJO	577.125	39,8	22.965,3	470.910,70
EL DONKEY	249.819	46,7	11.676,4	256.632,20
FREIRINA	167.061	23,1	3.866,6	74.683,00
VALLENAR	333.063	26,3	8.754,2	177.193,90
CARRIZALILLO	129.886	29,9	3.884,8	72.572,50
LOS CHOROS	466.376	17,2	2.855,7	42.544,38
PUNTA COLORADA	77.120	22,7	1.750,4	33.384,66
ALMIRANTE LATORRE	199.033	33,7	4.714,0	92.912,20
COQUIMBO	208.982	33,6	7.028,0	156.258,30
ANDACOLLO	108.006	55,6	6.006,2	140.449,65
OVALLE	534.692	18,2	9.740,4	152.970,80
PUNITAQUI	18.135	38,7	701,7	17.255,50
COMBAREALA	25.037	33,5	842,5	19.698,32
AUCO	621.356	35,5	22.062,3	421.192,85
CHOAPA	11.279	23,4	264,1	5.505,30
SAN FELIPE	110.962	37,4	4.145,1	34.112,20
QUILLÓTA	201.851	36,4	7.356,9	179.675,60
TILTIL	156.916	16,4	2.581,9	46.492,65
RANCAGUA	73.732	49,5	3.649,4	88.161,37
NALTAGUA	—	—	—	—
TÓTAL AGENCIAS	7.310.731	29,1	212.628,5	4.240.719,24
PLANTA PUNTA DEL COBRE	871.145	14,6	12.738,0	229.877,14
PLANTA EL SALADO	1.238.571	26,3	32.598,6	687.527,25
PLANTA DOMEYKO	1.620.593	24,2	39.219,7	820.134,65
PLANTA ELISA DE BORDÓS	342.182	15,6	5.346,2	97.348,08
TOTAL PLANTAS	4.072.491	22,1	89.902,5	1.834.887,12
TOTAL GENERAL	11.383.222	22,6	302.531,0	6.075.606,36

**RESUMEN GENERAL DE LOS MINERALES AURIFEROS Y CUPRIFEROS
COMPRADOS POR LA CAJA DE CREDITO MINERO EN EL MES DE DICIEMBRE DE 1940**

	Peso seco kgs.	Ley	Fino	Valor pagado \$
MINERALES AURIFEROS.				
Mín. de Concentración	3.699.526	17,0	62.829,5	984.371,17
Mín. de Clamuración	4.312.399	20,9	90.152,8	1.720.029,88
Mín. de Exportación	3.371.303	44,3	149.548,7	3.371.205,31
TOTAL MIN. AURIFEROS	11.383.222	26,6	302.531,0	6.075.606,36
CONCENTRADOS DE ORO	979.169	75,0	72.809,4	2.192.765,57
TOTALES DE ORO	12.353.331	30,4	375.340,4	8.268.371,93
TOTAL MIN. CUPRIFEROS.	1.935.564	12,5	242.187,4	1.137.123,07
CONCENTRADOS DE COBRE	—	—	—	—
TOTALES DE COBRE	1.935.564	12,5	242.187,4	1.137.123,07
TOTAL MIN. DE MAGANESO (Agencia Coquimbo)	15.318	47,1	7211,7	3.750,00
TOTAL GENERAL DE MINERA- LES COMPRADOS EN DICIEM- BRE DE 1940	14.304.213			9.409.245,00

Lavaderos de Oro de Chile

DATOS ESTADÍSTICOS

Compras de Oro efectuadas por la Jefatura de Lavaderos de Oro y número de obreros ocupados en esta clase de faenas en los meses de diciembre de 1940 y enero de 1941.

COMPRA DE ORO

PROVINCIAS	Diciembre de 1940		Enero de 1941	
	Gramos oro bruto	Valor en M/cte	Gramos oro bruto	Valor en M/cte.
Antofagasta	1.465,90	\$ 35.147,50		
Atacama	3.243,56	86.581,59	1.223,43	34.357,30
Coquimbo	33.033,30	882.327,60	35.546,79	967.920,75
Aconcagua	1.549,80	30.322,62	711,60	13.815,96
Valparaíso	374,92	9.713,15	309,52	8.075,73
Santiago	279,78	5.461,52		
Colchagua			88,20	2.205,00
Talca	709,00	17.370,50		
Maule	365,60	9.493,60	8,50	221,00
Linares	367,10	8.076,20	350,90	7.917,80
Ñuble	302,30	7.600,34		
Concepción				
Arauco	2.417,50	59.228,77	1.552,15	38.027,67
Malleco	11.834,86	280.095,31	6.003,06	143.781,69
Cautín	9.409,99	255.018,50	7.049,51	192.071,22
Valdivia	11.991,37	342.917,06	14.576,34	431.267,22
Chiloé			1.199,40	31.245,63
Magallanes				
Varios particulares	5.155,79	81.602,06		
Totales	80.440,47	\$ 2.110.954,22	\$ 68.619,40	\$ 1.870.906,37

OBREROS EN TRABAJO (*)

PROVINCIAS	Diciembre de 1940		Enero de 1941	
Antofagasta	20		20	
Atacama	60		60	
Coquimbo	4.856		4.856	La Serena 2.903
		La Serena 2.903		Ovalle 1.291
		Ovalle 1.291		Illapel 662
		Illapel 662	45	
Aconcagua	45		30	
Valparaíso	85		100	
Santiago	100		5	
Colchagua	5		60	
Talca	60		40	
Maule	40		10	
Linares	10		15	
Ñuble	15		15	
Concepción	15		299	
Arauco	299		733	
Malleco	733		550	
Cautín	550		920	
Valdivia	920		135	
Chiloé	135		250	
Magallanes	276			
Varios particulares				
Totales	8.224		8.198	

(*) Datos aproximados.

Tarifa de Compra de Minerales

1.—CAJA DE CREDITO MINERO

TARIFAS DE AGENCIAS

TARIFA PARA CONCENTRADOS DE ORO

AGENCIAS	50,0 a 60,0 grs.	De 60,1 a 80,0 grs.	De 80,1 a 100,0 grs.	De 100,1 a 150,0 grs.	De 150,1 arriba	Flete FF. CC.
	Oro grs.	Oro grs.	Oro grs.	Oro grs.	Oro grs.	
Ardacollo	23,00	23,50	24,0	24,50	25,00	Coquimbo
Coquimbo	23,00	23,50	24,0	24,50	25,00	

NOTA.—El cobre paga descontando 1,3% de la ley, el resto a \$ 3.50 el kilo. La plata, descontando 30 grs.; el 90% del resto se paga a \$ 0.20 el gramo.
A contar del 8 de julio próximo, se otorgará una bonificación de 12%; esta bonificación no se considera en el cobre contenido en los minerales auríferos.

TARIFA DE CIANURACION

AGENCIAS	De 5,1 a 16,2		De 16,3 a 35,4		De 35,5 a 60,0		Flete FF. CC.
	Oro grs.	Maquila	Oro grs.	Maquila	Oro grs.	Maquila	
Coquimbo	19,20	98,00	20,00	111,00	22,20	189,00	Domeyko
Altamira	19,20	98,00	20,00	111,00	22,20	189,00	El Salado
El Salado	19,20	98,00	20,00	111,00	22,20	189,00	—
Inca de Oro	19,20	98,00	20,00	111,00	22,20	189,00	El Salado
Copiapó	19,20	98,00	20,00	111,00	22,20	189,00	"
Castilla	19,20	98,00	20,00	111,00	22,20	189,00	Domeyko
Elsa de Bordos	19,20	98,00	20,00	111,00	22,20	189,00	"
Punta de Díaz	19,20	98,00	20,00	111,00	22,20	189,00	"
El Donkey	19,20	98,00	20,00	111,00	22,20	189,00	"
Freirina	19,20	98,00	20,00	111,00	22,20	189,00	"
Vallenar	19,20	98,00	20,00	111,00	22,20	189,00	"
Domeyko	19,20	98,00	20,00	111,00	22,20	189,00	—
Los Choros	19,20	160,50	20,00	173,50	22,20	252,00	Domeyko
Punta Colorada	19,20	98,00	20,00	130,00	22,20	208,00	"
Andacollo	19,20	98,00	20,00	111,00	22,20	189,00	"
Almirante Latorre	19,20	124,00	20,00	137,00	22,20	215,00	"
Carrera Pinto	19,20	98,00	20,00	111,00	22,20	189,00	El Salado

NOTA.—Cobre máximo: 0,2%.—Plata: 5 grs. Menos - resto \$ 0.15 gr.

Ags.—Copiapó, Carrera Pinto, Inca de Oro, Castilla y Punta de Díaz, Altamira, etc.

ORO METALICO.—A partir del 26 de octubre, el gramo de oro metálico se paga a razón de \$ 31.80.

En la Oficina Central Santiago, se paga a razón de \$ 32.80.

BONIFICACION.—A contar del 8 de julio próximo, se otorgará una bonificación del 18%, una vez descontadas las maquilas; esta bonificación no se considera en el cobre contenido en los minerales entregados desde Altamira hasta Almirante Latorre.

TARIFA DE CONCENTRACION

AGENCIAS	Hasta 18 grs.		De 18,1 a 25,0 grs.		De 10 a 25 grs.		De 6 a 20 grs.		De 20 a 35 grs.		De 6,4 a 20 grs. y arriba 20 a 35 grs.		Flete FF. CC.
	Oro grs.	Maquila	Oro grs.	Maquila	Oro grs.	Maquila	Oro grs.	Maquila	Oro grs.	Maquila	Oro grs.	Maquila	
Altamira	18,60	109,00	10,20	B. 143,00	..	..	El Salado
El Salado	18,60	109,00	10,20	B. 143,00	..	..	..
Chañaral	18,60	109,00	10,20	B. 143,00	..	..	El Salado
Inca de Oro	18,60	109,00	..	..	..	..	El Salado
Caldera	18,60	109,00	10,20	B. 143,00	..	..	Punta del Cobre
Carrera Pinto	18,60	109,00	10,20	B. 143,00	..	..	Punta del Cobre
Copiapó	18,60	109,00	10,20	B. 143,00	..	..	Punta del Cobre
Punta del Cobre	18,60	109,00	10,20	B. 143,00	..	..	..
Castilla	18,60	109,00	..	..	..	..	Punta del Cobre
Punta de Díaz	18,60	109,00	10,20	B. 143,00	..	..	Punta del Cobre
El Donkey	18,80	109,00	..	..	..	..	..	..	Punta del Cobre
Freirina	18,60	109,00	10,20	B. 143,00	..	..	Domeyko
Vallenar	18,60	109,00	10,20	B. 143,00	..	..	Domeyko
Domeyko	18,60	109,00	10,20	B. 143,00	..	..	..
Los Choros	18,60	170,00	10,20	B. 82,00	..	..	Domeyko
Punta Colorada	18,60	128,00	..	..	..	..	Domeyko
Andacollo	18,60	109,00	10,20	B. 143,00	..	..	Puntaqui
Ovalle	18,60	109,00	..	..	..	..	24,40	249,00	13,10	B. 90,00	22,50	259,00	Puntaqui
Puntaqui	18,60	109,00	..
Almirante Latorre	18,60	135,00	..

NOTA: Cobre no se paga.—Plata, menos 5 grs. el resto a \$ 0.15 grs.—Bonificación, \$ 4.— por tonelada, en lote sobre 5 toneladas.

Ag. Donkey: Cobre, el 75% a \$ 2.50.—Plata, igual.—Ag. Chañaral, igual.— Ag. Inca de Oro, igual.—Carrera Pinto, Copiapó, Caldera, Punta del Cobre, Punta de Díaz, Vallenar, Freirina, Domeyko, Punta Colorada, Los Choros, Altamira, Almirante Latorre.

Ag. Salado: Cobre, el 90% a \$ 2.50.—Plata, igual.

Ag. Ovalle: Cobre, menos 1,3% a \$ 2.50.—Plata, menos 36 grs., el 90% a \$ 0.29, a Plata: Cobre, \$ 2.50 kg. Maquila, 25%. Ley-Plata, \$ 0.15 gr. Maquila, 5 grs.

A contar del 16 de septiembre se pagará el 75% del cobre insoluble a \$ 3.— el kilo.

BONIFICACION.—A contar del 3 de julio próximo se otorgará una bonificación del 18%, una vez descontadas las maquilas; esta bonificación no se considera en el cobre contenido en los minerales auríferos. A partir del 1.º de agosto fízase la bonificación a 22% en minerales entregados desde Altamira hasta Almirante Latorre.

TARIFA DE EXPORTACION

AGENCIAS	1 a 35 grs. y 30 a 35 grs.		35,1 a 40,0 y 44 grs. arriba		Arriba 41,0 y 44 grs.		Hasta 30 grs.		De 35,1 a 46,8 y arriba 80 grs.		De 46,9 arriba	
	Oro grs.	Maquila	Oro grs.	Ma- quila	Oro grs.	Ma- quila	Oro grs.	Ma- quila	Oro grs.	Ma- quila	Oro grs.	Ma- quila
Ovalle .....	..	..	26.00	325.00	..	..	..	..	..	..	..	..
Allamira .....	..	..	26.00	370.00	..	..	..	..	..	..	..	..
El Salado .....	..	..	25.80	403.00	..	..	..	..	..	..	..	..
Chañaral .....	..	..	25.80	403.00	..	..	..	..	..	..	..	..
Inca de Oro .....	..	..	25.80	403.00	..	..	..	..	..	..	..	..
Caldera .....	..	..	25.80	403.00	..	..	..	..	..	..	..	..
Carrera Pinto .....	..	..	25.80	403.00	..	..	..	..	..	..	..	..
Copiapó .....	..	..	25.80	403.00	..	..	..	..	..	..	..	..
Punta del Cobre .....	..	..	25.80	403.00	..	..	..	..	..	..	..	..
Castilla .....	..	..	25.80	403.00	..	..	..	..	..	..	..	..
Punta de Díaz .....	..	..	25.80	403.00	..	..	..	..	..	..	..	..
C. Bajo	24.40	239.00	22.50	229.00	26.00	383.00	13.10	B. 100	..	..	..	..
El Donkey .....	..	..	25.80	403.00	25.80	403.00	..	..	..	..	..	..
Freirina .....	..	..	25.80	403.00	..	..	..	..	..	..	..	..
Vallenar .....	..	..	26.00	370.00	..	..	..	..	..	..	..	..
Domeyko .....	..	..	25.80	403.00	..	..	..	..	..	..	..	..
Los Choros .....	..	..	25.80	475.00	25.80	495.00	..	..	..	..	..	..
Punta Colorada .....	..	..	25.80	421.00	25.80	450.25	..	..	..	..	..	..
Coquimbo	24.40	217.00	22.50	207.00	25.80	370.00	..	..	..	..	..	..
Andacollo .....	..	..	25.30	370.00	..	..	..	..	..	..	..	..
Punitaqui .....	..	..	..	..	..	..	..	..	22.50	270.00	26.00	434.00
Combarbalá	13.10	B. 91.00	22.30	238.00	25.80	397.00	24.40	248.00	..	..	..	..
Aucó	13.10	B. 84.00	22.50	245.00	26.00	391.00	24.40	255.00	..	..	..	..
Choapa	13.10	B. 84.00	22.50	245.00	26.00	391.00	24.40	255.00	..	..	..	..
San Felipe	23.00	125.00	23.00	125.00	23.00	125.00	..	..	..	..	..	..
Quillota	23.00	125.00	23.00	125.00	23.00	125.00	..	..	..	..	..	..
Tiltil	23.00	125.00	23.00	125.00	23.00	125.00	..	..	..	..	..	..
Rancagua	23.00	125.00	23.00	125.00	23.00	125.00	..	..	..	..	..	..
Alte. Latorre .....	..	..	25.80	421.00	..	..	..	..	25.80	444.00	..	..

AGENCIAS	15,0 a 43,0		Arriba de 43		15,0 a 26,3		26,4 a 30,0		30,1 a 44,0		Arriba 44,1	
	Oro grs.	Ma- quila	Oro grs.	Ma- quila	Oro grs.	Ma- quila	Oro grs.	Maqui- la	Oro grs.	Ma- quila	Oro grs.	Ma- quila
Toulique	24.00	280.00	26.00	330.00	..	..	..	..	..	..	..	..
Antofagasta .....	..	..	..	..	24.40	230.00	10.20	B. 143.00	22.50	229.00	26.00	383.00
Taltal .....	..	..	..	..	24.40	230.00	10.20	B. 143.00	22.50	229.00	26.00	383.00

NOTA: 1. La Plata: se descuentan 30 gramos y se paga el 90 o/o de la ley a \$ 0.20.—Ag. S. Lorenzo \$ 0.20.

2. La B. indicada en los castleros significa Bonificación.

3. Bonificación \$ 4.—por tonelada en lotes superiores a 5 tons. en Agencias Coquimbo, etc.

4. Descuento de flete como sigue: A. Chañaral; Altamira, Salado, Inca de Oro. A. Caldera; Carrera Pinto, Copiapó, Pta. del Cobre y Castilla. A. Huasco; Pta. de Díaz, El Donkey, Freirina, Vallenar y Domeyko. A. Coquimbo; Andacollo, Punitaqui, San Lorenzo, Combarbalá y Aucó. A. Los Vilos; Choapa. A. Chagres; San Felipe y Quillota. A. Naltagua; Tiltil y Rancagua.

5. A contar del 16 de septiembre el cobre contenido en esta tarifa se pagará como sigue: Menos 1,3 o/o de la ley, el saldo a \$ 4.20 el kilo.

BONIFICACION.—A contar del 8 de julio próximo, se otorgará una bonificación del 18 o/o, una vez descontadas las maquilas; esta bonificación no se considera en el cobre contenido en los minerales auríferos.

TARIFA COBRE NALTAGUA

Choapa	Cobre 10%	\$	125.00
	Escala subida		37.00
	Escala bajada		39.00
	Oro, todo el contenido a		23.50
	Plata, menos 30 gr. a		0.20

Ley mínima cobre 4%.
Ley mínima oro 20 grs.

TARIFA JAPON

IGUAL EN TODAS LAS AGENCIAS

Mínimum 6½% con contenido de oro hasta 20 gramos

El 10%	\$	280,00	la tonelada
Escala subida a		60,00	" "
Escala bajada		58,00	" "
Oro: Menos 1 gramo a		28,00	el gramo
Plata: Menos 30 gramos a		0,25	" "
Menos Flete.			

Bonificación especial: \$ 20.— por tonelada en lotes superiores a 10 toneladas secas.

NOTA.— Esta Tarifa rige para todas las Agencias, a excepción de TILI, S. Felipe, Quillota y Rancagua.
Entrará en vigencia a partir del 17 de marzo de 1941.

TARIFA PARA MINERALES DE MANGANESO DE LA CAJA DE CREDITO MINERO

Entrega en las Agencias de la Caja en lotes no inferiores a 25 toneladas.

Ley no inferior a 46% de manganeso metálico.

Colpas no mayores de cuatro pulgadas.

Porcentaje de lamos, no más de 12%.

El contenido de sílice y alúmina combinados no podrá exceder de 12%; el de fósforo, de 0,15%; el de hierro, de 7%; el de zinc, de 1%; el de cobre, de 0,03%; y el de azufre, de 0,02%.

El precio será de m/c de \$ 5.20 la unidad de manganeso, y rige hasta el 15 de mayo de 1941.

PROMEDIO DIARIO Y MENSUAL DE LOS PRECIOS DE LOS METALES

MERCADO DE LOS ESTADOS UNIDOS.—ENERO 1941

ENERO	Cobre Electrolítico		Estaño de los Estrechos Nueva York	Plomo		Zinc San Luis
	Interno (a)	Export. (b)		Nueva York	San Luis	
PROMEDIO DE LA SEMANA						
1	11.790	10.305	50.100	5.500	5.350	7.250
8	11.817	10.167	50.100	5.500	5.350	7.250
15	11.808	10.197	50.100	5.500	5.350	7.250
22	11.854	10.308	50.150	5.500	5.350	7.250
29	11.804	10.354	50.192	5.500	5.350	7.250

PROMEDIO DE LA SEMANA CALENDARIO

4	11.810	10.205	50.100	5.500	5.350	7.250
11	11.821	10.171	50.100	5.500	5.350	7.250
18	11.813	10.263	50.125	5.500	5.350	7.250
25	11.804	10.354	50.192	5.500	5.350	7.250

PLATA, ORO Y MONEDA ESTERLINA.—ENERO 1941

ENERO	MONEDA ESTERLINA		PLATA		ORO	
	"Checks"	"90 días Demand"	(c) Nueva York	Londres	Londres	(d) E. Unidos
PROMEDIO DE LA SEMANA						
1	402.000	—	34.750	—	—	—
8	402.000	—	34.750	—	—	—
15	402.000	—	34.750	—	—	—
22	402.000	—	34.750	—	—	—
29	402.000	—	34.750	—	—	—

Las cotizaciones indicadas más arriba para la mayor parte de los metales no ferrosos corresponden, según nuestra apreciación, a los más importantes mercados de Estados Unidos y están basadas en los informes de ventas efectuadas por productores y agencias. Como se indica, ellas se refieren a operaciones al contado sobre Nueva York o San Luis. Todos los precios están expresados en centavos por libra.

a).—Precio neto en refinarias de la costa del Atlántico. Para determinar las bases de entrega en los Estados de New England, se agrega al precio la cantidad de 0.225 cent, por lib., que corresponde al promedio de la diferencia por concepto de flete e intereses.

b).—Las cotizaciones para el cobre de exportación son precio neto en las refinarias de la costa del Atlántico e incluyen ventas de cobre producido dentro de Estados Unidos en el mercado extranjero. Debido a la Guerra Europea y a la interrupción de las relaciones comerciales normales, nuestras cotizaciones para el cobre de exportación desde septiembre de 1939 han sido basadas principalmente en las transacciones f. a. s. en puertos de Estados Unidos. Para llegar a la cotización f. o. b. refinaria, deducir 0.05 del precio f. a. s. por gasto de lanzamiento.

Las cotizaciones de cobre, plomo y zinc se basan en ventas tanto para entrega pronta como futura; las cotizaciones para el estaño son solamente para entrega pronta.

Las cotizaciones para el cobre son para las formas ordinarias de barrillas y lingotes; los catodos se venden con un descuento de 0.125 ctvs.

Las cotizaciones para el zinc son por las clases ordinarias Prime Western. El zinc en Nueva York tiene un premio sobre la base de San Luis igual a la diferencia de flete. Los precios de contrato para la mejor calidad del zinc entregado en el Este y Oeste Central en casi todos los casos tienen un premio de un centavo por libra sobre el precio corriente del Prime Western, pero menos de un centavo sobre la cotización media dada el mes anterior en esta revista para la clase Prime Western.

Las cotizaciones para el plomo reflejan los premios obtenidos para el plomo corriente y no incluyen las clases que no exigen premio.

c).—La plata que no es producida dentro del país es cotizada por Handy y Harman. Por Decreto de julio 6 de 1939, el Gobierno de Estados Unidos ha fijado en 71.11 ctvs. por onza el precio oficial de la plata que provenga de la explotación de nuevas minas, a partir del 1.º de julio de 1939. Las cotizaciones de Handy y Harman, para plata nacional de 0.999 de fino, fué de 70 5-8 ctvs. por onza durante enero.

d).—Precio oficial del oro en Estados Unidos. El precio oficial que actualmente se paga por el oro contenido en minerales y concentrados importados es el 99.75% del precio cotizado por el Tesoro, el cual es igual a \$ 34.9125 dólares por onza.

ESTADISTICA DE PRECIOS DE METALES

PLATA Y MONEDA ESTERLINA

	Nueva York		Londres (contado)		Moneda Esterlina	
	1940	1941	1940	1941	1940	1941
Enero	34.750	34.750				
Febrero	34.750		21.892	23.273	395.442	a) 402.000
Marzo	34.750		20.935		395.652	
Abril	34.750		20.763		375.212	
Mayo	34.949		20.713		351.817	
Junio	34.825		21.878		326.452	
Julio	34.750		22.688		359.560	
Agosto	34.750		22.095		379.750	
Septiembre	34.750		23.261		396.889	
Octubre	34.750		23.446		401.646	
Noviembre	34.750		23.451		401.692	
Diciembre	34.956		23.238		401.785	
			23.015		402.000	
Anual	39.052		22.281		382.325	

Cotizaciones de Nueva York: centavos por onza troy; fineza de 999, plata extranjera. — Londres peniques por onza, plata esterlina, fineza: 925. — Moneda esterlina (libra esterlina) en centavos. (a) nominal.

COBRE

	F. O. B. Refinería Electrolytica			
	Doméstico		Export.	
	1940	1941	1940	1941
Enero	11.954	11.819	11.999	10.257
Febrero	11.148		11.471	
Marzo	11.160		11.407	
Mayo	11.079		11.191	
Junio	11.128		11.216	
Julio	10.564		10.189	
Agosto	10.708		9.851	
Septiembre	11.296		9.849	
Octubre	11.826		10.436	
Noviembre	11.800		10.084	
Diciembre	11.802		10.293	
Anual	11.296		10.770	

Cotización de Nueva York, centavos por lb.

EST AÑO

	Nueva York		Londres	
	1940	1941	1940	1941
Enero	46.707	50.154	240.716	256.648
Febrero	45.851		242.833	
Marzo	47.079		251.711	
Abril	46.815		252.080	
Mayo	51.570		264.098	
Junio	54.618		273.438	
Julio	51.591		265.592	
Agosto	51.176		262.455	
Septiembre	50.348		251.024	
Octubre	51.490		257.946	
Noviembre	50.577		258.214	
Diciembre	50.101		256.988	
Anual	49.827		256.425	

Cotización de Nueva York centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2.240 lbs.

MERCADO DE MINERALES Y METALES

Estas cotizaciones, que han sido tomadas del METAL AND MINERAL MARKET, de Nueva York, de marzo 6 de 1941, se refieren a ventas en lotes al por mayor, puesto a bordo (f. o. b.) Nueva York, salvo que se especifique de otra manera. Los precios de Londres son los recibidos por los últimos correos y, debido a las grandes fluctuaciones del cambio esterlino, son en su mayoría más o menos nominales.

Aluminio.— Por libra entregada de lingote comercial y de usina de más de 99%, 17 cts. americanos. En el mercado interno de Londres para lingotes, £ 110 por tonelada larga.

Antimonio.— Por libra, remisión inmediata; embalado en cajones.

Las cotizaciones diarias del antimonio producido en EE. UU. y del de China (derechos pagados al contado) fueron las siguientes:

	EE. UU. cts. (a)	China cts. (b)
Febrero	27 14.000	16.500
"	28 14.000	16.500

(a) Cotización para el antimonio envasado en cajones, para metal a granel, Laredo, Texas, deduciendo 1 ctv. (b) Nominal.

Bismuto.— En lotes de más de una tonelada, \$ 1,25 la libra, Londres, nominal.

Cadmio.— Por libra, al por mayor, barras comerciales, \$ 0.85.

Calcio.— No hay cotización.

Cromo.— Por libra de 98% de ley, al contado, 89 cts. En contratos, 84 cts. por libra (vendido generalmente como metal de cromo).

Colbalto.— Por libra: metal importado de Bélgica, de 97 a 99%, \$ 2,11, en pagos al contado por lotes pequeños. En lotes de 100 lbs. o más, \$ 1,50.

Columbio.— Por kilo, precio-base: en barra, \$ 560, en hojas o planchas, \$ 500.

Indio.— Por onza troy de 99 de pureza, \$ 12,50.

Iridio.— Por onza troy: \$ 175 para esponja y polvo.

Litio.— Por libra de 98 a 99%, en lotes de 100 lbs.: \$ 15.

Magnesio.— En lingotes de 4" x 16", 99,8%, 27 cts. por libra en carros completos; 100 lbs. o más l. c. l. 29 c.; varillas en carros completos, 34 c. de 100 lbs. o más l. c. l., 36 cts.

Manganeso.— Por libra, con un contenido de manganeso de 96 a 98%, 40 cts. Electrolítico, de 99,9% Mn., 100 lb. o más, \$ 0.50 la libra, f. o. b., planta de producción.

Molibdeno.— Por libra, de 99%, \$ 2.60 a. \$ 3.00.

Níquel.— Por libra, catodos electrolíticos, 35 cts.; granuladas y en barras procedentes de material electrolítico refundido, 36 cts., en lotes pequeños, al contado. Londres cotiza de £ 190 a £ 195 la tonelada de 2.240 lbs., según la cantidad.

Osmio.— \$ 45 a \$ 48 por onza.

Paladio.— \$ 24 por onza.

Platino.— \$ 36 por onza, precio oficial de los principales productores.

Mercurio.— Por frasco de 70 lbs., \$ 174 a \$ 176.

Radium.— Por miligramo de contenido de radium, \$ 25 a \$ 30, según la cantidad.

Rodio.— \$ 125, por onza troy. Nominal.

Rutenio.— \$ 35 a \$ 40, por onza.

Selenio.— \$ 1.75 por libra, por la calidad negra, pulverizada, con una pureza de 99,5%.

Silicio.— Por libra, con un contenido mínimo de Si de 97% y máximo de 1% de Fe, al contado, 14¼ cts.; en contratos, 14 cts.

Tántalo.— Por kilo, precio base,

\$ 160,60 en barras, químicamente puro; en planchas, \$ 143. Con descuentos en compras de consideración.

Teluro.— \$ 1,75 por libra.

Talio.— \$ 10.— por libra.

Titanio.— \$ 5 a \$ 5.50 por libra de 96 a 98%.

Tungsteno.— \$ 2.25 a \$ 2.50 por libra el de 98% a 99% pulverizado; el de 99,5%, \$ 3.00 a \$ 3.25; el de 99,9%, a \$ 6 nominal.

Zirconio.— Comercialmente puro, en polvo, \$ 7 por libra.

COMPUESTOS METALICOS

Oxido Arsenico. (Arsénico blanco).— 3½ cts. por libra, en entregas por carros completos.

Oxido de cobalto.— Oxido negro, calidad de 70 a 71%, ha alcanzado una cotización de \$ 1.84 la libra, por lotes de 350 lbs. o más.

Sulfato de cobre.— 4,75 cts. por libra en carros completos, ya sea en cristales grandes o pequeños, f. o. b. N. Y.

MINERALES METALICOS

Precios en toneladas de 2.000 lbs., o en "unidades" de 20 lbs., salvo que se especifique lo contrario.

De Antimonio.— \$ 1.25 a \$ 1.35 por unidad para el de 50 a 55%; \$ 1.45 a \$ 1.55 por unidad, para el de 58 a 60%; \$ 1.60 a \$ 1.30 para el de 60 a 65%.

En Londres: 9 s., para el de 60 a 65%, por unidad de ton. larga, nominal.

De Berilio.— Por tonelada, en lotes de carros completos, con minimum de 10% de BeO, \$ 30; con minimum de 12%, \$ 35, f. o. b. minas.

De Cromo.— Por ton. larga, c. i. f. puertos del Atlántico, concentrados de Turquía, de 48% de Cr₂O₃, no se cotiza; de la India y Africa, mineral metalúrgico de 48%, \$ 35 a \$ 37, refractario de 43 a 45%, \$ 23 a \$ 25; mineral corriente, \$ 31 a \$ 33.

A las condiciones de embarque todos los precios son nominales.

De Cobalto.— Por libra de Co.: 70 a 80 cts. el de 8 a 9%; 75 a 85 cts. el de 9 a 10%; 80 a 90 cts. el de 10 a 11%; 85 a 95 cts. el de 11 a 12%; 90 cts. a \$ 1.— el de 12 a 13%. Todos estos precios son por carros completos, f. o. b. Ontario. Precios nominales.

De Fierro.— Por tonelada larga, puertos Lower Lake. Cotizaciones de minerales del Lago Superior.

Mesabi, no-bessemer, 51½% de fierro, \$ 4.45. Old Range, no-bessemer, \$ 4.60.

Mesabi, bessemer, 51½% de fierro, \$ 4.60. Old Range, bessemer, 51½%, \$ 4.75.

Minerales del Este, en cts., por unidad de tonelada larga, entregados en los hornos, fundición y básico, de 56 a 63%, 10 cts.

Minerales extranjeros, al costado muelles del Atlántico, por cargamentos completos en cts., por unidad de tonelada larga:

De Brasil, de 68%, 7½ cts. a 8 cts. f.a.s. puertos brasileños.

Del Norte de Africa y Suecia, con poco contenido de fósforo, nominal.

De España y del Norte de Africa, básico con 50 a 60%, nominal.

De Suecia, fundición o básico, con 65 a 68%, nominal.

De Manganeso.— Por tonelada larga, unidad de Mn., c. i. f., puertos del Atlántico. Sin incluir derechos: Brasileño, 46% a 48% Mn., 50 a 51 c.; Chileno, 48% Mn, 55 c.; Indio, 48% mínimo Mn, nominal; Sudafricano, etc., 50@ 52% Mn, 56 c.; Cubano, 45@ 47% Mn.; libre de derechos, 55 c.; 50@ 52%, 65 c., precios nominales.

De Molibdeno.— Por libra de contenido de Mo₂ (Sulfuro de molibdeno) y en concentrados de 90%, 45 cts. f. o. b. minas. En Londres, por unidad de tonelada larga y en concentrados de 85% a 90%, 52 s., nominal.

De Tántalo.— Por libra de Ta₂O₅, de \$ 2.— a \$ 2.50 por concentrados de 60%, dependiendo el precio de la fuente de producción.

De Titanio.— Por tonelada gruesa, ilmenita, con 50 a 60% de TiO₂, f. o. b. costa del Atlántico, de \$ 18 a \$ 20 de acuerdo con la ley e impurezas. Rutilo,

por libra, garantizado con un minimum de 94%, 8 a 10 cts. nominal; de 88% a 90%, \$ 85 por ton. CIF., Nueva York.

De Tungsteno.— Por unidad de ton. corta de WO_3 , wolframita de China, f. o. b. N.Y. \$ 24, nominal; Boliviana y Portuguesa, \$ 24, nominal (derechos pagados). Scheelita americano, con buenos análisis, \$ 23 a \$ 24, en carros completos,

entregados. En lotes pequeños, f. o. b., minas, varios dólares menos.

De Vanadio.— Por libra de contenido V_2O_5 , 27½ cts., f. o. b., punto de embarque.

De Zircón.— Por tonelada de 55% de ZrO_2 f. o. b. costa del Atlántico, por carros completos, \$ 70; en lotes de 5 toneladas, \$ 75.

MINERALES NO METÁLICOS (1)

Los precios recibidos por minerales no metálicos varían mucho y dependen de las características físicas y químicas del producto. De aquí que las cotizaciones que van a continuación sólo pueden servir como guía general de los precios obtenidos por productores y comerciantes en diferentes partes de Estados Unidos por sus productos. En último término, el valor de un mineral no metálico determinado sólo puede saberse por las negociaciones directas entre compradores y vendedores. Precios en toneladas cortas de 2.000 libras, salvo que se especifique lo contrario.

NOTA.— Debido a la guerra europea, muchos de los ítems encabezados por el título "Minerales no Metálicos" son nominales en lo que al precio se refiere. En muchos casos, los vendedores no cotizan precios, especialmente cuando se trata de materiales de origen extranjero.

Amblygonita.— Por tonelada f. o. b. minas, con 8 a 9% de Li_2O , \$ 40.

Asbesto.— Por tonelada f. o. b. minas de Quebec, inclusive sacos e impuestos. Bruto N.º 1, \$ 700 a \$ 750; bruto N.º 2 y varios otros brutos, \$ 150 a \$ 350; fibras para hilados, \$ 110 a \$ 200; fibras en hojas con magnesia y comprimidas, \$ 110 a \$ 200; stock batido, varias clases, \$ 57 a \$ 78; stock para papel, varias clases, \$ 40 a \$ 45; stock para cemento, \$ 22 a \$ 26; residuos flotantes, za de 99.5%.

Por tonelada c. i. f. New York: N.º 1 de Rhodesia, \$ 300; N.º 2 de Rhodesia, \$ 260; Asbesto de Sudáfrica, por ton. c. i. f. New York; Amosita, clase B-1 (blanco), \$ 150; B-3 (oscuro), \$ 120; Azul de Transvaal, de fibra larga, clase B, de \$ 400; de fibra corta, clase S., \$ 150. Por tonelada c. i. f. New York: bruto de Rusia: clase "AA", \$ 750; clase 1, \$ 275; clase 2, \$ 240; stock batido, \$ 67.50 y más.

Por tonelada f. o. b. las minas en Vermont: stock batido, \$ 57; stock para papel, \$ 40; para cemento, \$ 25; residuos flotantes y residuos cortos, \$ 13 a \$ 18.

Carbonato de Bario.— (Witherita). Por tonelada 90% menos de 300 mallas, \$ 43.

Barita.— F. o. b. minas: De Georgia: mineral de barita, bruto, \$ 7 la tonelada larga. De Missouri, por tonelada molido en agua y flotado, blanqueado, \$ 22.85 por carros completos f. o. b. en los establecimientos de tratamiento. Mineral bruto, con mínimo de 95% de $BaSO_4$ y con menos de 1% de fierro, \$ 6.25 a \$ 7; con 93% de $BaSO_4$, \$ 6 a \$ 6.50 f. o. b. las minas.

Bauxita.— Por tonelada larga: Mineral norteamericano, químico, chancado y secado, con 55 a 58% de Al_2O_3 y 1.5 a 2.5 de Fe_2O_3 , \$ 7 a \$ 8 f. o. b. las minas de Alabama y Arkansas: Otras clases con 56 a 59% de Al_2O_3 y 5 a 8% de SiO_2 , \$ 7 a 8, f. o. b. las minas de Arkansas. Pulverizado y secado con 56 a 59% de Al_2O_3 y 8 a 12% de SiO_2 , \$ 14 a \$ 16,

(1) Tomado de "Metal and Mineral Market", febrero 6, 1941.

f. o. b. las minas de Arkansas; de calidad áspera, chancado y calcinado, con 80 a 84% de Al_2O_3 , \$ 14 f. o. b. las minas de Arkansas.

Por toneladas métricas, importada c. i. f., puertos del Atlántico de Dalmacia, con 50 a 55% de Al_2O_3 y 1 a 3% de SiO_2 , \$ 7 a \$ 8; de Grecia, con 56 a 58% de Al_2O_3 y 3 a 5% de SiO_2 , \$ 7 a \$ 8; de Francia con 56 a 59% de Al_2O_3 y 2 a 4% de SiO_2 , \$ 7 a \$ 8. (Los precios de la bauxita importada son nominales).

Bentonita.— Por toneladas en lotes de carros completos, f. o. b. las minas de Wyoming, secada y chancada, a granel, \$ 8; en sacos, \$ 19, f. o. b. Chicago, seleccionada y flotada al aire, \$ 25.

Bóxix.— Por tonelada, granulada, con contrato, en sacos, \$ 48; en barricas, \$ 51.

Celestita.— Por tonelada, en lotes de carros completos, con 92% de SrSO_4 , finalmente pulverizada, \$ 45.

Arcilla China (Caolín).— Por tonelada f. o. b. las minas de Carolina del Sur, de Georgia, a granel: caolín Sagger, \$ 2.50 a \$ 3.50; relaves, \$ 4.50 a \$ 5; clases N.º 2, \$ 5.50 a \$ 6; clases intermedias, \$ 6 a \$ 6.75; clase N.º 1 en bruto, flotada al aire, \$ 6.75 a \$ 8; N.º 1 lavada, \$ 8; caolines cerámicos flotados al aire, en bruto, \$ 7.50 a \$ 8; lavados, \$ 8.50; especiales seleccionados \$ 9.50 a \$ 10; caolín para enlucidos, revestimientos o pinturas, \$ 11 a 22.50; clases especiales para estos mismos usos, \$ 20 a \$ 30.

De Florida: lavado y chancado, a granel, \$ 11.75; lavado y flotado al aire, \$ 14 a \$ 15; clase esmalte, flotado al aire, \$ 15 a \$ 21.50.

De Virginia y de Carolina del Norte: relaves, \$ 4.50; en bruto, flotado al aire y lavado, \$ 7 y más; especial para usos cerámicos, \$ 14 y más.

De Delaware: N.º 1 lavado, \$ 14.50. De Kentucky y de Tennessee: Caoline Ball, \$ 6.75. Flotados al aire, en sacos, \$ 14 y más.

De Maryland: Caoline Ball, desmenuzados a granel, \$ 3.75 a \$ 8.25. Flotados al aire, en sacos de papel, \$ 15 a \$ 18.25.

De New Jersey: Caolín plástico, pulverizado, en sacos de papel, \$ 10 a \$ 10.50. Caolín insecticida, \$ 11.50 a \$ 16.50.

De Pennsylvania: En bruto, \$ 6 a \$ 7. Importado de Inglaterra, por tonelada

larga c. i. f. puertos norteamericanos; en colpas, \$ 26 a \$ 28 a granel; flotado al aire, \$ 40 a \$ 60.

NOTA.— Los productores norteamericanos recargan por tonelada \$ 1.50 a \$ 2.50 más por los sacos de papel de 100 lb y \$ 1 más por los sacos de género, más el costo de los sacos; y además hacen otros recargos por partidas menores de un carro completo.

Diatomita.— Por tonelada f. o. b. Nevada, en bruto, seca, a granel, \$ 7, y en sacos, \$ 12; menos 40 mallas, \$ 18; menos 200 mallas, \$ 22.50; para aislación a baja temperatura, \$ 19; para aislación a alta temperatura, \$ 40.

Esmeril.— Por tonelada f. o. b. New York, mineral norteamericano en bruto, de primera clase, \$ 10. Otros minerales norteamericanos entregados a los establecimientos de mollienda, por tonelada bruta, \$ 16; de Turquía y de Naxos, \$ 35 a \$ 45, f. o. b. Pennsylvania, en barricas de 350 libras; de Turquía y de Naxos, esmeril en grano, 7 cts. por libra; de Khasia, 6 cts.; norteamericano, 5 cts.

Feldespató.— Por tonelada f. o. b. Carolina del Norte, feldespató de potasa, blanco, que pase por malla 200, \$ 17, a granel; feldespató de soda, \$ 19, f. o. b. Maine; feldespató de potasa, blanco, de malla 200, \$ 17, a granel. Feldespató de vidrio, granulado, blanco, de malla 20, f. o. b. Carolina del Norte, \$ 12.50, a granel; semigranulado, \$ 11.75; feldespató de soda, de malla 200, blanco, \$ 19. De Virginia: N.º 1 de malla 230, \$ 18; de malla 200, \$ 17; N.º 17 para vidrieros, \$ 11.75; N.º 18, \$ 12.50. Para esmalte, \$ 14 a \$ 16. Cotizaciones base Spruce Pine, en Carolina del Norte o Keene, en New Hampshire.

Fluorspató.— Por tonelada neta, con 85% de CaF_2 y con no más de 5% de SiO_2 , de Kentucky e Illinois a granel f. o. b. las minas, cascajo lavado, \$ 20, para todo movimiento por riel; \$ 20 para todo movimiento en lanchones. Clase N.º 2 en colpas f. o. b. las minas, \$ 21.

Fluorspató molido f. o. b. minas de Illinois, con 95 a 98% de CaF_2 y no más de 2,1-2% de SiO_2 , \$ 31, a granel; \$ 32.60 en sacos y \$ 36.60 en barricas. F. o. b. minas de Colorado 82-6, \$ 13.50.

Fluorspató importado, cascajo, 85-5,

\$ 25.50 por tonelada neta, derechos aduaneros pagados, en Baltimore o Filadelfia.

Tierra de infusorios.— Por tonelada f. o. b. Colorado, \$ 9, F. o. b. Georgia o Florida, malla 30 a 60, \$ 14.50; malla 15 a 30, \$ 14; malla 200 y más, \$ 10; malla 100 y más, \$ 7.

Granate.— Por tonelada f. o. b. minas de New Hampshire; concentrado, \$ 30; en grano, \$ 80 a \$ 140.

En New York: Concentrados de granate de Adirondack, \$ 85; Clases españolas, \$ 60 c. i. f. puertos de entrada. Nominal.

Gilsonita.— Por tonelada, en lotes de carros completos f. o. b. Colorado: Negro Brillante, \$ 32.90; seleccionado standard; \$ 30.50; clase segunda (como sale de la mina), \$ 25.50. Selecto, \$ 30.50 f. o. b. Utah. Nominal.

Grafito.— Por libra, f. o. b. New York. De Ceylán, en colpas, 8 a 10 cts. americanos; carbón en colpas, 7 a 8 cts., en raspaduras o virutas, $5\frac{3}{4}$ cts. a $6\frac{3}{4}$; en polvo, $3\frac{1}{2}$ a 4 cts.; de Madagascar en hojas, 8 a 10 cts.; nominal. Clase N.º 1 en hojas, 9 a 16 cts.; N.º 2, 7 cts. y más; molido fino, con 55 a 70% de carbón, 3 cts. y más; amorfo, 3 cts. y más. Todos los precios son nominales. Grafito amorfo en bruto f. o. b. New York, \$ 12, a \$ 23 por tonelada, según clase.

Arenisca verde.— (Greensand). Por tonelada f. o. b. carro New Jersey; harnada y ensacada, la mejor clase, por carros completos, \$ 20.

Oxido de fierro.— Por libra: Standard (calidad N.º 1) rojo español, 3 a 5 cts. nominal; tierra norteamericana, $2\frac{1}{2}$ a $3\frac{3}{4}$ cts.

Kieselguhr.— Ver diatomita.

Kyanita.— Por tonelada f. o. b. Carolina del Norte y Georgia, \$ 20 a \$ 32. Nominal.

Lepidolita.— Por tonelada, \$ 24 a \$ 25 para las clases corrientes, en colpas, f. o. b. las minas.

Magnesita.— Por tonelada f. o. b. California, quemada, \$ 25; periclase artificial, con 94% de MgO, \$ 65; con 90% \$ 35. Cáustica, con 95% de MgO de color blanco, \$ 40; con 85% de MgO, sin color standard, \$ 37.50. De Washington: Magnesia en grano, quemada, 22.

Mica.— Por tonelada f. o. b. New Mexico, blanca, en escamas, \$ 16; coloreada, \$ 12; clase punch, blanca, para discos, por libra, 12 cts.; para lavaderos, 10 cts. Por tonelada f. o. b. New Hampshire, mica para techos, \$ 23; tipo nieve, \$ 35; blanca de malla 40, \$ 40; de malla 60, \$ 48; de malla 100, \$ 60; de malla 200, \$ 75. Limpia, seca, mezclada tipo bench con escama de mina, \$ 16 a \$ 18.

Por libra, f. o. b. Carolina del Norte; Tipo punch, 8 a 15 cts.; de $1\frac{1}{2}'' \times 2''$, 45 a 60 cts.; de $2'' \times 2''$, 60 a 80 cts.; de $2'' \times 3''$, \$ 0.90 a \$ 1.20; de $3'' \times 3''$, \$ 1.25 a \$ 1.50; de $3'' \times 4''$, \$ 1.50 a \$ 1.75; de $3'' \times 5''$, \$ 1.75 a \$ 2.25; de $4'' \times 6''$, \$ 2.75 a \$ 3.50; de $6'' \times 8''$, \$ 4.25 a \$ 4.75; de $8'' \times 10''$, \$ 8.50 a \$ 8.75. Los precios mencionados se aplican a stock de calidad N.º 1 y N.º 2. Las calidades manchadas tienen 25 a 35% de descuento. La mica blanca de Carolina del Norte, de malla 70, se cotiza de \$ 60 a \$ 80, la tonela-da. La biotita o mica negra, \$ 15, por ton.; sin moler. La blanca de Georgia, de malla 300, \$ 20; molida para techo, de malla 20, \$ 18; la sericita, de malla 300, \$ 15; el esquisto de mica, de malla 20, \$ 16.

Monazita.— Por tonelada, con mínimo de 8% de thorio, \$ 60.

Ocre.— Por tonelada f. o. b. minas de Georgia, \$ 19, en sacos; \$ 22.50, en sacos impermeables. Arcilla de color (amarillo claro), que pase el 98% por malla 325, \$ 19.

F. o. b. Virginia, amarillo oscuro, de malla 300, con 60% de óxido férrico, en sacos de yute, \$ 19.50.

Olivina.— Por tonelada f. o. b. Carolina del Norte, en bruto, \$ 6 a \$ 7; molida a malla 200, \$ 17; de malla 20 a polvo, \$ 12.

Fosfato.— Por tonelada larga, f. o. b. minas: Nacional de Florida, guijarros con 77 a 76%, \$ 3.65; con 75 a 74%, \$ 2.90; con 72%, \$ 2.40; con 70%, \$ 2.15. Fosfato de cal molido, de Tennessee, que el 85% pase por malla 300, con 34.30% de P₂O₅, \$ 7, por ton. sin sacos.

Potasa.— Norteamericana: Muriato $53\frac{1}{2}$ cts. por unidad de K₂O para el de 80 a 85%; sales para abonos, $58\frac{1}{2}$ cts. por unidad, con 30% de K₂O. Kaimita, $63\frac{3}{4}$ cts. por unidad, con 20% de K₂O.

Piritas.— Por unidad de azufre en la

tonelada larga, c. i. f puertos de EE. UU. garantizando un 48% de azufre, de España, 12 cts.

Piedra Pómez.— Por libra f. o. b. New York o Chicago, en barriles, pulverizada $2\frac{1}{2}$ a $4\frac{1}{2}$ cts.; en trozos 5 a $7\frac{1}{2}$ cts.

Cuarzo, Cristal de Roca.— Para fundir, todos los tamaños, de \$ 100 a \$ 150 la tonelada.

Los prismas para usos eléctricos y ópticos tienen premios.

Silices.— Por tonelada, molida en agua y flotada, en sacos, f. o. b. Illinois: de malla 325, \$ 21 a \$ 40, para las clases de 92 a 99 $\frac{1}{2}$ %. Molido seco, flotado al aire de malla 325, con 92 a 99 $\frac{1}{2}$ % de sílice, \$ 18 a \$ 30. Arena para vidrios, f. o. b. plantas productoras, \$ 1.25 a \$ 5, por ton.; arenas para moldes, 50 cts. a \$ 3.50; arena para esmerilar vidrio, \$ 1.75 a \$ 6. De California: para cuarzo, \$ 5, y para arenas, \$ 2.50.

Espodumene.— (Trifano compuesto de litio, aluminio y sílice). Por unidad de LiO_2 contenida, \$ 5, por la clase de 6% por lotes de carros completos, en Carolina del Norte.

Estronecianita.— Por ton., en trozos, por lotes de carros completos, con mínimo de 84 a 86% de SrCO_3 , \$ 55, nominal.

Azufre.— Por ton. larga para el mercado interno de EE. UU., \$ 16 f. o. b. las minas de Texas.

Talco.— Por ton. lotes de carros completos f. o. b. los establecimientos productores, incluyendo envases, salvo especificación en contrario. De Georgia: que el 98% pase por malla 200, gris, \$ 6; blanco, \$ 8. En sacos de papel de 50 lb. o de género de 200 lb.

De New Jersey: Pulpa mineral, molido, \$ 8.50 a \$ 10.50, los sacos se pagan aparte.

De New York: Doble flotado al aire, de fibra corta, de malla 325, \$ 12 a \$ 15.

De Vermont: Que el 99 $\frac{1}{2}$ % pase por malla 200, extra blanco, base a granel \$ 10; que el 97% pase por malla 200, medio blanco, \$ 9.50. Envasado en sacos de papel, se recarga \$ 1.25 por tonelada.

De Virginia. De malla 200, \$ 4.75 a \$ 5.50; de malla 325, \$ 6.20 a \$ 7; en bruto, \$ 4.

Tripoli.— Por tonelada en sacos de género revestidos interiormente de papel, mínimo carro de 30 toneladas, f. o. b. Missouri. Molido una vez a través de malla 40, de color rosado o crema, \$ 14.50. De doble molido, a través de malla 110, rosado o crema, \$ 16; flotado al aire que pase por malla 200, \$ 26.

Vermiculita.— Por tonelada, f. o. b. las minas de Carolina del Norte, \$ 9.50; de Montana, \$ 12.

Whiting (Yeso mate o subcarbonato de cal pulverizado).— Por tonelada f. o. b. Georgia blanco, de malla 300, \$ 7 a \$ 8.

OFERTA Y DEMANDA DE MINERALES

El señor **Rafael Comparato**, domiciliado en calle Malvinas 918, Buenos Aires, Argentina, desea entablar relaciones comerciales con productores de kaolín, gimita y talco en bruto.— (Enero 1941.)

La **Compañía Comisaria Brasileira**, Rua Florencio de Abreu 170, de Sao Paulo, Brasil, desea ponerse en contacto con exportadores chilenos de óxido de fierro, piedra pómez y azufre ventilado. Esta firma se ofrece como distribuidora, a comisión o por cuenta propia.— (Junio 1940.)

El señor **Enrique Hochfaerber**, Casilla 2165, Santiago, ofrece toda clase de minerales molidos, tamizados, impalpables, como ser, **Asbesto, Caolín, Cimita, Kieselguhr, Sulfato de Bario, Tiza**, etc. (Febrero 1941).

El señor **A. F. Swain**, Casilla N.º 70, Iquique, ofrece en venta sulfato de bario (cachivarita) natural y sulfato de sodio. (Mayo 1940.)

Los señores **Devani y C.º**, de Kobe, Japón, desean ponerse en contacto con firmas chilenas, para establecer relaciones comerciales de exportación e importa-

ción entre Japón y Chile. Para referencias señalan las siguientes instituciones: Yokohama Specie Bank y Cámara de Comercio e Industria de Kobe.— (Septiembre 1940.)

Una importante firma de Argentina tiene interés en importar tierras refractarias (arcillas) de la mejor calidad, plásticas, y cuyo tenor en alúmina sea

de aproximadamente minimum 36%. Los interesados deben dirigirse a la Cámara Central de Comercio, Valparaíso.— (Octubre, 1940.)

Los señores **Herm Stoltz y Cía.**, Av. Río Blanco 66/74, de Río de Janeiro, Brasil, desean ponerse en contacto con productores de sulfato de aluminio y sulfato de sodio.— (Octubre, 1940.)

Cotizaciones de minerales en el Mercado de Londres (1)

METALES, MINERALES, ALEACIONES, ETC.

Bismuto.— Se cotiza a 6s. 3d. por libra.

Cadmio.— Las cotizaciones son de 5s. 2d., nominales por libra, puesto fuera de bodega en Londres.

Cromo.— Los precios por libra fluctúan de 3s. 6d. a 3s. 9d.

Cobalto.— Se cotiza alrededor de 8s. 6d. a 8s. 7d. por libra.

Oro.— Está a 168s. por onza fina.

Iridio.— Se cotiza a £ 40 por onza nominal.

Magnesio.— Precio según la cantidad de 1s. 6d. a 2s. 6d. por libra.

Osiridio.— Se cotiza onza nom. a £ 20.

Osmio.— Los precios son de £ 8 por onza nom.

Paladio.— Las cotizaciones por onza son de £ 5. 15s. 0d.

Paladio (residuos).— Se vende a 80s. por onza.

Platino.— Se cotiza a £ 8 12s. 6d. por onza nom.

Platino (residuos).— Se vende a 80s. por onza.

Mercurio.— £ 48 0s. 0d. bodega Londres.

Rodio.— £ 35 por onza nom.

Rutenio.— Se cotiza a £ 8 por onza nom.

Selenio.— De 8s. 6d. a 8s. 9d. nom. por libra.

Plata (en barras).— 23¼d. por onza en pagos al contado y a plazo.

Teluro.— Se cotiza de 7s. a 7s. 6d. por libra.

Arsénico (extranjero).— £ 37 por tonelada, nominal.

Bauxita.— De 56-60% Al₂O₃, nominal.

Mineral de cromo.— El de Rhodesia (base 48%), a 172s. 6d. nom. El de la India (base 48%), 92s. 6d. precio nom. por ton. C. I. F. Reino Unido, embarque inmediato.

Grafito de Madagascar.— 85%, nominal.

Grafito de Ceylán.— 90% nominal.

Magnesia calcinada en polvo.— Las cotizaciones son de £ 15 a £ 20 por ton. nominal puesta muelle Londres.

Manganeso.— Por el mejor de la India, Reino Unido y Continente, a 1s. 2d. por unidad nom.

Bióxido de manganeso. (De 89 a 90%).— Precio nominal.

Bióxido de manganeso. (De 86%).— Precio nominal.

Molibdenita.— Base 48s. nom.

Wolfram (De 65%).— 50s. por unidad nominal, puesto mina, Reino Unido.

Scheelita.— Precios nominales.

Carburo.— Por lotes de 4 qq. ingl., se cotiza a £ 33-15-0, nominales la tonelada.

Arcilla de China. (De acuerdo con la ley).— Sus precios fluctúan de 29s. a 65s. por tonelada FOR.

Ferro-manganeso.— Se vende a £ 18 10s. por ton. en el país, y para exportación, a precio nom.

Bronce (alambre de).— A 10¼d. por libra.

Bronce (caños)— Sus cotizaciones son de 1s. 1½d. a 1s. 1¾d., por libra.

(1) Tomadas del "The Memory Journal", de Londres, febrero, 15, 1941.

**COTIZACION SEMANAL, PARA EL COBRE, ORO, PLOMO Y PLATA
EN EL MERCADO DE NUEVA YORK**

Recibida por cable (1)

AÑO 1941				Febrero 5	Febrero 11	Febrero 19	Febrero 26
COBRE:	New York	Electrolítico, extranjero,	cts. por libra.....	10.350	10.450	10.325	10.450
		nacional	" " " ".....	11.775	11.775	11.800	11.800
PLATA:	New York,	precio oficial extranjero,	cts. por onza Troy.....	34.75	34.75	34.75	34.75
	Londres	" " " "	" " " ".....	—	—	—	—
PLOMO:	New York,	cuenta oficial	cts. por libra.....	5.500	5.650	5.650	5.650
	Londres,	al contado	f. por long. ton.....	—	—	—	—
	"	a plazo	" " " ".....	sin cotización	—	—	—
	"	promedio	" " " ".....	—	—	—	—
ORO:	Londres	" " " "	cts. por libra.....	—	—	—	—
		" " " "	s/- por onza troy.....	—	—	—	—

(1) Debido a la gentileza de la American Smelting Co.