

BOLETIN MINERO

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

N.º 583

NOVIEMBRE

SUSCRIPCION ANUAL

Año LXIV

1948

En el país: \$ 200 m/c.

Volumen LX

Extranjero: 7 dólares

SUMARIO

	Págs.
Sobre elaboración de Acido Bórico	635
Manual de Derecho de Minería	636
Catemu y su minería, por el señor Máximo Astorga	636
Ley N.º 9,270, que deroga la Ley N.º 5,367, y faculta al Consejo Nacional de Comercio Exterior para autorizar la internación de mercaderías, en las condiciones que indica	637
Fomento de la producción de oro.— Nómina de mercaderías que podrán internarse, de acuerdo con la Ley N.º 9,270	638
Perspectivas para el antimonio	640
Condiciones básicas para la reconstrucción de Europa, por el Ing. Civil señor Javier Gandarillas Matta	643
Demanda mundial de asbesto	647
Aporte a la tuesta oxidante de sulfuros metálicos, por von Heinz Borchers	650
Sobre la génesis de los yacimientos de apatita de Lagunillas (Prov. de Coquimbo), por el señor John Johnson. (Conclusión)	658
Producción y usos de la magnesita	664
Insa es la expresión más elocuente de lo que es capaz de producir la cooperación norteamericana en la economía continental	669
La Industria Minera en Chile	676
Tarifas de compra de minerales de la Caja de Crédito Minero	677

REDACCION Y ADMINISTRACION:

Moneda 759. — Santiago de Chile

Casilla 1807. — Teléfono 63992.

CONSEJO GENERAL

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

Presidente Honorario
DON JAVIER GANDARILLAS MATTA

Vicepresidente Honorario
DON OSVALDO MARTINEZ C.

Miembros Honorarios
Señores: Alejandro Lira, Carlos Lanas C., Exequiel Ordoñez, Máximo Astorga

Presidente
DON HERNAN VIDE LA LIRA

Vicepresidente
DON FERNANDO BENITEZ

Segundo Vicepresidente
DON ARTURO HERRERA

CONSEJEROS :

a) Consejeros-Delegados de Asociaciones:

- Asociación Minera de Arica,
Don Eduardo Alessandri R.
- Asociación Minera de Iquique,
Don Fernando Varas A.
- Asociación Minera de Antofagasta,
Don Federico Low.
" Rodolfo Melbergen.
- Asociación Minera de Taltal,
Don Arturo Griffin.
" Ciro Gianoli.
- Asociación Minera de Chañaral,
Don Carlos Melej.
- Asociación Minera de Inca de Oro,
Don Ernesto Pizarro.
- Asociación Minera de Coplapó,
Don Roque Berger.
" Ricardo Fritis.
- Asociación Minera de ValLENAR,
Don Romello Alday.
- Asociación Minera de Domeyko,
Don Hugo Torres C.
- Asociación Minera de La Serena,
Don Victor Peña Aguayo.
" Julio Ascul.
" Jorge Salamanca.
- Asociación Minera de Andacollo,
Don Manlio Fantini.
" César Fuenzalida.
- Asociación Minera de Ovalve,
Don Arturo Herrera A.
" Rodolfo Michels.
" Isaura Torres.
- Asociación Minera de Punitaqui,
Don Carlos Nazar.
- Asociación Minera de Combarbalá,
Don Hugo Zepeda.
- Asociación Minera de Illapel,
Don Julio Ruiz.
" Enrique Alcalde.
- Asociación Minera de Valparaíso y Acon-
cagua,
Don Fernando Lira.
" Alberto Callejas.
" Jorge Rodríguez Merino.

b) Consejeros-Delegados de Socios Activos:

- Don Hernán Videla L.
" Osvaldo Martínez.
" Federico Villaseca.
" José Maza F.
" Osvaldo Vergara.
- c) Consejeros-Delegados en representación
de Empresas Mineras:
Grandes Productores de Cobre,
Don Saúl Arriola.
" John Cotter.
- Medianas Productoras de Cobre,
Don Roberto Bourdel.
- Pequeñas Productoras de Cobre,
Don Fernando Benitez.
- Grandes Productoras de Carbón,
Don Oscar Urzúa J.
" Jorge Aldunate.
- Pequeñas Productoras de Carbón,
Don César Infante.
- Explotadoras de Petróleo,
Don Manuel Zañartu.
- Empresas Productoras de Salitre,
Don Homero Hurtado.
" William Archibald.
- Productoras de Oro de Minas,
Don José L. Claro.
" Eulogio Sánchez E.
- Productoras de Oro de Lavaderos,
Don Juan Agustín Penl.
- Productoras de otros metales,
Don Marín Rodríguez D.
- Productores de Azufre,
Don Juan B. Carrasco.
- Productoras de Substancias no Metálicas,
Don Adolfo Lesser.
- Empresas Industria Siderúrgica,
Don Desiderio García.
" Roberto Müller H.
- Productoras de Minerales de Hierro,
Don Glyn D. Sims.
- Empresas Compradoras de Minerales,
Don Roy E. Cohn.
- Vendedoras de Maquinarias Mineras,
Don Reinaldo Díaz.
- d) Consejeros-Delegados del Instituto de
Ingenieros de Minas:
Don Carlos Neuenschwander.
" Oscar Peña y Lillo.

Secretario General y Jefe de Sección Técnica
DON OSCAR PEÑA Y LILLO

BOLETIN MINERO

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña y Lillo.

SOBRE ELABORACION DE ACIDO BORICO

La industria de los derivados del Boro no se ha desarrollado en Chile en forma proporcional a las grandes reservas de minerales borácicos que existen en nuestro suelo, debido a que la casi totalidad de las borateras del Norte se hallan en poder de compañías extranjeras que ven su conveniencia en mantenerlas improductivas y en explotar, preferentemente, las fuentes de materia prima que poseen en los Estados Unidos de Norteamérica.

Estos productos borácicos, que se expenden principalmente como bórax y ácido bórico, han alcanzado gran importancia con los adelantos de las industrias modernas del vidrio, de algunos materiales plásticos, de la cerámica y de otras muchas que los requieren en forma creciente. Nuestro país, sin embargo, por la circunstancia indicada, se ha visto privado de participar en su comercio; pero ahora, con el propósito de poner término a esta estagnación y de abrir para Chile los mercados mundiales de consumo, la Sociedad Bórax de Chile Limitada, empresa nacional impulsada por la Caja de Crédito Minero y por la Corporación de Fomento de la Producción, se propone explotar las borateras que posee en

la provincia de Antofagasta y elaborar ácido bórico y otros productos derivados del boro.

Los estudios realizados durante doce años por la Sociedad y por los técnicos de las instituciones semifiscales que la han capitalizado, como asimismo la aceptación que han tenido, por parte de firmas nacionales y extranjeras las ofertas de suministro de los productos, que en pequeña escala ya ha fabricado la Sociedad, permiten asegurar un sólido y rápido desenvolvimiento de esta empresa.

Como primera etapa de su programa, después del período de experimentación, Bórax de Chile Limitada ha comenzado la construcción de una planta con capacidad para 150 a 200 toneladas mensuales de ácido bórico y subproductos. De éstas, la mayor parte se destinará a la exportación y el resto se distribuirá en el mercado interno para satisfacer las necesidades de numerosas industrias nacionales. Posteriormente, pero a muy corto plazo, la Sociedad proyecta ampliar sus instalaciones y triplicar su producción.

La ventaja de implantar en el país la industria de los derivados del boro sobre ba-

ses chilenas es evidente y, por ello, la Corporación de Fomento y la Caja de Crédito Minero le han prestado su más decidido apoyo. Se trata, como se ha dicho de productos de exportación de gran demanda, y como Chile ocupa el segundo lugar en el

mundo, en cuanto a la importancia de sus reservas de minerales borácicos, se puede considerar que, con la iniciación de las actividades de Bórax de Chile Limitada se ha dado el primer paso hacia la valorización de una gran riqueza nacional.

MANUAL DE DERECHO DE MINERÍA

A nuestra escasa literatura de obras jurídicas relacionadas con nuestra minería, se ha venido a agregar últimamente un interesante "Manual de Derecho de Minería" de que es autor el Abogado y Profesor de la Universidad de Chile, don Armando Uribe Herrera.

Aparece esta obra con el alto patrocinio de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad expresada, y representa, evidentemente, un aporte efectivo a los estudios del ramo.

Sus diversos capítulos abarcan, en síntesis, las materias que comprende la enseñanza universitaria y que no sólo son útiles para los alumnos, sino también para todas aquellas personas que intervienen en la constitución de nuestra propiedad minera y que necesitan estar posesionados de sus trámites fundamentales.

El autor ha dado también especial desarrollo a los atributos peculiares de las per-

tenencias, como son, entre otros, su amparo, el pago de patentes, las sociedades, etc., y los numerosos contratos que son frecuentes en los negocios mineros, aparte de la legislación particular que atañe al carbón, al salitre, al guano, al petróleo, a las arenas metalíferas del mar territorial y a los lavaderos.

La Sociedad Nacional de Minería, que desde sus primeros tiempos se ha consagrado a impulsar el perfeccionamiento de nuestra legislación minera, no puede sino acoger favorablemente toda obra o libro que se ocupe de estas disciplinas y propenda a su difusión.

Al ingresar, pues, este Manual a nuestra Biblioteca, nos complacemos en felicitar al autor y lo estimulamos a proseguir en su labor docente que redundará en beneficios positivos al mejor conocimiento de las leyes que rigen la organización jurídica de nuestras minas.

CATEMU Y SU MINERÍA

Considero por demás difícil, si no imposible, encontrar en toda la comuna de Catemu, a pesar de la longevidad de sus habitantes, una persona que conserve recuerdos de lo que fué o ha sido la fertilísima cuenca del Aconcagua, en la parte comprendida desde la Calera o, simplemente, desde Llay-Llay hasta los límites de San Felipe.

Se sabe que en aquellos lejanos tiempos toda la extensa cuenca del Aconcagua estaba totalmente cubierta por espesos y tu-

pidos matorrales y arbustos, entre los que abundaban los espinos y cactus silvestres, espesos zarzales, frondosos quillayes y maítenes, boyenes, litres, peumos y boldos y, por fin, jarales, con sus grandes y ásperas hojas cuya flor se asemeja a la de las rosas de nuestros jardines.

Era, pues, en aquellos remotos tiempos, el valle del Aconcagua, un campo intran-sitable cuyo suelo no producía nada que fuera útil a ser viviente.

En esa situación, debemos reconocer que

fué la noble e inagotable industria minera, a la que Chile debe la mayor parte de su progreso, incluso las abundantes divisas para el pago de sus importaciones, la que, con los descubrimientos de ricos yacimientos, de ricos broncees morados y acerados, oxidados y lustrosos con subida ley de cobre apropiado para la fundición, indujo a los primeros descubridores a construir hornos de fundición, con la ayuda de la leña, único combustible en aquellos tiempos que tenían a la mano y en gran abundancia.

De este modo, a medida que aumentaba el consumo de la leña, iba también, en razón directa, aumentando el terreno para el cultivo agrícola. De esta manera se continuó desarrollando la explotación en numerosas minas, de las que brevemente seguiremos tratando y que es el tema que nos agrada e interesa.

Me permitiré anticiparme a hacer una observación, que no es una simple y super-

ficial opinión o un parecer: es una firme convicción que se apodera de mi espíritu al convencerme de que el antiguo y famoso Mineral de Catemu ha quedado en el más completo abandono, un centenar de minas que fueron en su tiempo fuentes inagotables de fabulosas riquezas; muchas de esas minas pueden haber merecido tan ingrato castigo por la pérdida de su veta o manto o por agotamiento de sus beneficios; pero no es aventurado suponer que en medio de este grupo de minas desahuciadas, ubicadas en una misma zona, en panizo y formación geológica idéntica, sobre las mismas corridas de vetas y mantos, no es aventurado suponer, lo repetimos, que no haya quedado algún problema por resolver, de los muchos que en las minas se presentan y que en la mayoría de los casos se resuelven de un modo favorable y a poco costo.

Máximo R. Astorga

LEY NUMERO 9.270

DEROGA LA LEY 5,367 Y FACULTA AL CONSEJO NACIONAL DE COMERCIO EXTERIOR PARA AUTORIZAR LA INTERNACION DE MERCADERIAS EN LAS CONDICIONES QUE INDICA

Por cuanto el Congreso Nacional ha dado su aprobación al siguiente

Proyecto de ley:

Artículo 1.º. Derógase la ley 5,367, de 24 de enero de 1934, que autorizó la reserva para el Estado de los placeres auríferos y los decretos que en conformidad a ella hubieren establecido esta reserva sobre determinados terrenos. Todo pedimento sobre yacimientos auríferos quedará sometido a las disposiciones del Código de Minería. Los particulares que hubieren obtenido del Presidente de la República concesiones de trabajo con arreglo al artículo 11 de la citada ley 5,367, tendrán preferencia durante

el plazo de seis meses, contados desde la promulgación de esta ley, para pedir sobre ellas propiedad minera.

Artículo 2.º. El Consejo Nacional de Comercio Exterior autorizará la internación de mercaderías, siempre que se cubran con divisas entregadas por el Banco Central a cambio de oro de producción nacional.

El Banco Central entregará las divisas a que se refiere el inciso anterior a cambio de oro de producción nacional y el Consejo Nacional de Comercio Exterior autorizará, con estas divisas la internación de cualquiera clase de mercaderías, aun de las no consideradas en el Presupuesto de divisas, siempre que estén incluídas en la nómina que semestralmente se fije para este obje-

to, por decreto supremo, previo informe de las Asociaciones Mineras y de la Sociedad Nacional de Minería, que deberán evacuarlo dentro del plazo de quince días contados desde la fecha en que se les solicite dicho informe; si no lo hicieren, se dictará el decreto supremo sin el informe o informes que falten. El Presidente de la República podrá modificar la nómina cuando lo estime necesario. El origen del oro deberá acreditarse con certificado expedido por la Caja de Crédito Minero, y la Superintendencia de Especies Valoradas sólo podrá acuñar el oro cuyo origen nacional se acredite en esa forma, sin perjuicio de que el Banco Central de Chile pueda hacerlo de acuerdo con el artículo 3.º del decreto-ley N.º 606, de 14 de octubre de 1925. El Consejo Nacional de Comercio Exterior tendrá el plazo de quince días para despachar las internaciones que de acuerdo con lo dispuesto en este artículo deba autorizar.

Artículo 3.º. Derógase el artículo 18 de la ley 5,107, de 19 de abril de 1932.

Se autoriza la exportación de oro amonedado o en barra siempre que el exportador garantice ante el Consejo Nacional de Comercio Exterior el origen del oro en la forma que señala el artículo anterior y que su valor será devuelto al país a opción del exportador, en mercaderías autorizadas de acuerdo con el artículo anterior o en divisas

de que podrá hacer el uso a que se refiere dicho artículo. El Consejo Nacional de Comercio Exterior aceptará como valor de retorno el precio en dólares que el Banco Central de Chile pague por el oro que reciba, de acuerdo con el artículo 2.º. El Presidente de la República, si el interés nacional lo exigiere, podrá entregar la exportación del oro o su realización dentro del país a los organismos o entidades que designe. El Presidente de la República, para este efecto, dictará el reglamento respectivo.

Artículo 4.º. Auméntase de dos a cuatro los representantes de la Confederación de la Producción y del Comercio en el Consejo Nacional de Comercio Exterior, los que serán designados por el Presidente de la República a propuesta de esa Institución que presentará cuatro ternas en representación de la industria, de la agricultura, del comercio y de la minería.

Artículo 5.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 llévase a efecto como ley de la República.

Santiago, veinticuatro de noviembre de mil novecientos cuarenta y ocho. — GABRIEL GONZALEZ VIDELA. — Alberto Baltra Cortés.

FOMENTO DE LA PRODUCCION DE ORO

NOMINA DE MERCADERIAS QUE PODRAN INTERNARSE DE ACUERDO CON LA LEY.

Santiago, 26 de noviembre de 1948.

De acuerdo con lo dispuesto en el inciso 2.º del artículo 2.º de la ley recientemente aprobada por el Congreso, sobre fomento de la producción de oro, las Asociaciones Mineras y la Sociedad Nacional de Minería deben informar al Presidente de la República acerca de las mercaderías que, a su

juicio, deben integrar la nómina que se establecerá semestralmente por Decreto Supremo y que podrán ser importadas de acuerdo con esta ley.

Estos informes deberán ser evacuados en un plazo de quince días desde la fecha en que les sean solicitados, de tal manera que le agradeceré enviar el correspondiente a esa Sociedad con anterioridad al 10 de di-

ciembre próximo. En conformidad al mismo artículo de la ley, si no se remitieran oportunamente dichos informes "se dictará el Decreto Supremo sin el informe o los informes que falten".

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, este Ministerio ha solicitado, con esta misma fecha, informes a las siguientes Asociaciones: Valparaíso y Aconcagua; Illapel; Ovalle; Andacollo; La Serena; Domeyco; Vallenar; Chañaral, Inca de Oro; Copiapó; Taltal y Antofagasta.

Saluda Atte. a Ud. — (Fdo.): **Alberto Baltra Cortés**, Ministro de Economía y Comercio.

N.º 2149.

Santiago, 30 de noviembre de 1948.

SR. MINISTRO:

Tenemos el agrado de acusar recibo de su Atta., número 1893, del 26 del mes en curso, por medio de la cual U.S. nos expresa que, de acuerdo con las disposiciones de la ley de fomento de la producción de oro, corresponde a la Sociedad Nacional de Minería informar a S. E. el Presidente de la República, acerca de las mercaderías que deben integrar la nómina que podrá importarse.

Dicha nómina, a nuestro juicio, conviene integrarla con las siguientes mercaderías:

- 1) Automóviles, camionetas, motocicletas, bicicletas y sus accesorios;

- 2) Piezas y respuestos no especificados para vehículos motorizados;
- 3) Artefactos eléctricos que no se fabriquen en el país;
- 4) Máquinas y materiales fotográficos o filmadores;
- 5) Lapiceras fuentes, lápices automáticos y sus repuestos;
- 6) Armas, municiones y artículos de pesca y caza;
- 7) Relojes de todos los tipos, sus partes y repuestos;
- 8) Hojas de afeitar;
- 9) Papeles finos que no se fabriquen en el país;
- 10) Receptores de radio de uso doméstico;
- 11) Aceites esenciales para jabones y perfumería;
- 12) Instrumentos musicales de todas clases; y
- 13) Thermos.

Agradecemos la deferencia del señor Ministro y aprovechamos la oportunidad para reiterarle los sentimientos de nuestra consideración más distinguida. — SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA.— **Fernando Benítez**, vicepresidente.

PERSPECTIVAS PARA EL ANTIMONIO (1)

La demanda de antimonio no manifiesta síntomas de declinar de los altos niveles que alcanzó hace tres años, y se estima que habrá un déficit de 10.000 toneladas entre la demanda y la producción en 1948. El artículo siguiente es una reseña de los usos y producción del antimonio, con referencia especial a la posición de Sudáfrica.

Los productores de antimonio están aprovechando la aguda demanda de antimonio, el precio alto del metal y la insuficiencia general de su abastecimiento. La producción se elevó en Sudáfrica de 4.545 toneladas en 1945 a 4.729 en 1946. Durante los primeros seis meses del año pasado llegó a 3.049 toneladas, equivalentes a un nuevo aumento de más de un 25%, y en los nueve meses terminados en Septiembre 30, ascendió a 4.441 toneladas, o sea, un aumento de 30% respecto de las cifras de 1946.

La estibnita, que es el mineral más importante de antimonio, ha sido conocida desde los primeros tiempos y era usada por los antiguos para colorearse el cabello y las cejas y también para aumentar el tamaño aparente de los ojos. En el Este sus cualidades medicinales han sido reconocidas desde antigua fecha y otras aplicaciones tradicionales han sido la separación del oro y la plata y de la plata y el hierro.

Paracelsus, en el siglo XVI usaba una solución de antimonio como euréctico.

Se sabe con seguridad que en el siglo XVI se usaba antimonio en la preparación de metal para impresores, y también se usaba en ese período en la fabricación de espejos y campanas.

MÉTODOS DE RECUPERACION

Se ignora la fecha exacta en que se produjo por primera vez el metal de antimonio

artificialmente, pero el antimonio nativo fue reconocido como tal en 1748. El método de reducción con tuesta se usó por primera vez en el siglo XVIII y alrededor de 1830 se introdujo el horno de reverbero. La fundación directa en hornos de manga data aproximadamente de 1878, mientras el antimonio eletrolítico fue introducido en el mercado en 1896.

Aunque se clasifica como metal menor, el antimonio tiene tantas aplicaciones útiles que mientras el precio se mantenga dentro de los límites de la competencia, puede esperarse que el consumo siga expandiéndose proporcionalmente a la expansión de la industria misma. Antes de la primera guerra mundial el consumo, con exclusión del plomo antimonial, se aproximaba a 21.500 toneladas largas al año, satisfaciéndose fácilmente la demanda por unos pocos países productores como China, Borneo, Asia Menor, Francia y Hungría. Durante los dos primeros años de esa guerra el antimonio tuvo tanta demanda para balines de granada que en 1916 la producción llegó a un máximo de unas 78.000 toneladas. Pero seis años más tarde había caído a 13.750 anuales aproximadamente. En 1938 se había recuperado hasta llegar a 32.100 toneladas, y desde entonces los datos de producción mundial no han sido completos.

USOS DEL ANTIMONIO

Las aleaciones que contienen antimonio son numerosas y tienen muchas aplicacio-

(1) The South African Mining and Engineering Journal, Abril 24 de 1948).

nes importantes. Las aleaciones de metal Britania se usan para objetos como la producción de vajilla barata, juguetes, etc. Son todas aleaciones de estaño y antimonio en proporciones variables, con cantidades más pequeñas de cobre, zinc, plomo, bismuto y otros metales.

Los metales de descansos o anti-fricción son generalmente aleaciones de estaño, antimonio y cobre, dependiendo la dureza de la aleación de la cantidad de cobre presente. Algunos metales blancos son esencialmente aleaciones de plomo, antimonio y estaño que ocasionalmente tienen cobre y bismuto.

Los plomos duros o antimoniales pueden usarse para cualquier objeto técnico en que el punto de fusión del plomo sólo sea demasiado bajo. El plomo antimonial de ley baja se usa extensamente en acumuladores, como lámina de plomo en cámaras de ácidos, y para llaves y válvulas que tienen contacto con ácidos en plantas químicas. Este material es un subproducto de la fundición de plomo.

USOS VARIOS

Las diversas aleaciones de antimonio y otros metales se usan para fines tales como placas de baterías, clavos para embarcaciones, revestimiento de cables eléctricos, manufactura de espejos metálicos, etc. Las aleaciones de Cook, que son compuestos de antimonio y zinc, pueden usarse para la producción de hidrógeno puro en laboratorios. Las aleaciones de antimonio y oro se usan en joyería.

El antimonio metálico, precipitado de una solución ácida de sales de antimonio, es conocido como "negro de hierro" o "negro antimonial", y se usa para dar el aspecto de acero pulido a artículos hechos de papierschaché o cerámica, o para broncear metales.

El pentasulfuro se usa para vulcanizar y colorear goma roja; el trisulfuro, en ciertos pigmentos para pinturas, para hacer fósforos de seguridad, en pirotecnia y para forrar cámaras de plomo para la manufactura de ácido sulfúrico.

El compuesto más importante es el óxido, que se usa exactamente en pinturas, laca, esmalte sintético, esmalte para porcelana y vidrio, y también para el tratamiento de lona y otras telas contra la podredumbre y el fuego.

USO EN PINTURAS

La pintura blanca de antimonio es tan opaca como la de plomo blanco, soporta la acción del agua, es altamente resistente a los humos sulfurosos y es durable para aplicaciones exteriores. Otros pigmentos usados en la manufactura de pinturas o en las industrias de vidrio y de cerámica incluyen el amarillo de Nápoles, el anaranjado antimonial y el azul antimonial. Un pigmento amarillo-rojizo conocido como azafrán de antimonio se obtiene fundiendo ocho partes del óxido con dos partes del sulfuro. El Foie d'antimonie y el Kermes son también pigmentos muy conocidos.

Las sales de antimonio usadas como mordientes pueden ser básicas o ácidas, usándose las primeras para espesar y las últimas para descolorar. Los mordientes incluyen emético tartárico (tartrato doble de antimonio y potasio), fluoruro de antimonio y oxiclórico de antimonio. El fluoruro de antimonio se usa como mordiente para tintería.

El sulfuro de antimonio licuado se usa en los fulminantes de granadas y el sulfuro de antimonio pulverizado puede usarse en las cargas de las granadas para producir al explotar un humo blanco denso que es útil para fijar la puntería.

El ácido antimónico se usa en la manufactura de un rojo de anilina, el azúcar de antimonio en barniz para muebles, y la mantequilla de antimonio (beurre d'antimonie) para hacer incombustibles los preservativos de madera, papel y telas, como creosota, alquitrán o breá. Hay diversos otros usos para los compuestos de antimonio en la industria y la medicina.

PRODUCCION

Durante muchos años China fué el mayor productor mundial de antimonio, pero la invasión japonesa produjo un decrecimiento progresivo en la producción china, la que en 1939 llegó sólo a 6.497 toneladas comparadas con 22.401 producidas en 1929.

En Bolivia la explotación de antimonio se inició en 1903 y por muchos años este país ha sido el segundo entre los mayores productores. Los depósitos están diseminados en diversas provincias, siendo los más importantes los que están cerca de Tupiza en el Departamento de Potosí y de Challapata en el de Oruro. La mayoría de las mi-

nas son chicas y se explotan intermitentemente por operadores individuales. El antimonio se produce en cantidades variables en más de 30 otros países, siendo el tercer productor mundial México.

PRODUCCION SUDAFRICANA

La producción sudafricana viene de la Cordillera Murchison en el noreste de Transvaal. Esta cordillera consiste en una zona larga y estrecha de rocas esquistosas encerradas por tres lados por granito y gneiss.

Ahí hay dos fajas mineralizadas paralelas separadas por tres millas aproximadamente y puede seguirse con intermitencias por una distancia de unas 30 millas. El antimonio se presenta como una estibnita gris cristalina y sus productos de oxidación, estibconitas y senarmontita están asociados con cuarzo de color claro, en vetas separadas por capas y que varían de unas pocas pulgadas a veinte pies de ancho. Los minerales contienen cantidades notables de oro y plata.

En 1913 o durante la primera guerra mundial se produjo pequeñas cantidades de antimonio de minas de esta región, como la Unión Jack Gold Mine., la Weigel Bavaria, La Monarch Hill, etc. También se produjo cantidades chicas en el área de Barberton en 1906 y 1917, pero en 1928 se hizo un intento fracasado por explotar la mina Monarch Hill. En 1935 se emprendió la producción de antimonio en la mina Morning Mist, en una manifestación que consistía en masas lenticulares irregulares de estibnita que manteaban con ángulo agudo.

Por muchos años los minerales de estibnita de la cordillera Murchison fueron considerados casi como un obstáculo para la producción de oro más bien que como un activo potencial. Pero durante el año pasado ha ocurrido un cambio considerable. Este se ha debido a cuatro factores: el mayor precio del oro que intensificó el interés por los depósitos de Murchison; los avances en la técnica metalúrgica que permitieron tratar con éxito los minerales refractarios; el mejoramiento del mercado del antimonio y la intensa prospección realizada recientemente en esta área.

CONSOLIDATED MURCHISON

La Consolidated Murchison (Transvaal) Goldfields and Development Co., principal

productora y exportadora de antimonio de la Unión, se formó en Abril de 1934 con un capital de £208.000. La compañía tiene 2.745 pertenencias adquiridas a las compañías chicas que antes operaban en la cordillera Murchison, más 167 morgen de terrenos libres. Durante el año que terminó en Diciembre 31 de 1946, la compañía benefició 92.200 toneladas de mineral y tuvo una venta de £59.778. En el año que terminó el 31 de Diciembre de 1947, el tonelaje beneficiado aumentó a 109.000 y la venta a £137.294. La atención creciente que se está prestando a la producción de antimonio se refleja en las utilidades mensuales de la compañía. Como ejemplo, el tonelaje tratado en Marzo aumentó a 10.100 y la venta del oro y el antimonio subió a £41.776. De esto £34.400 provinieron de la venta del antimonio y la utilidad del mes fué de £20.061. Las cifras correspondientes de Marzo de 1947 fueron 8.500 toneladas beneficiadas y una utilidad de £8.018.

El aumento en el precio del antimonio y la mayor atención que se da a su producción por la compañía asegura buenas perspectivas para largo tiempo. Se espera que los impuestos sean reducidos este año, porque se tiene entendido que se ha elevado una solicitud al Commissioner of Inland Revenue para que se aplique a las utilidades del antimonio la tasa de la explotación de metales básicos. Antes los impuestos aplicados a la Consolidated Murchison eran como si sólo explotara oro.

MAYOR DESARROLLO

El año pasado se dijo que el programa de desarrollo se expandiría considerablemente para buscar nuevos cuerpos de antimonio a fin de constituir reservas de este mineral. Se tiene entendido que este programa de desarrollo ha dado buenos resultados y que los nuevos cuerpos de antimonio desarrollados en la propiedad son suficientes para asegurar una larga vida a la escala actual de producción. Actualmente la compañía vende su producto en Gran Bretaña a precio notablemente aumentado respecto del nivel imperante en 1946, habiéndose celebrado contratos por la producción total de 1947 y 1948.

Los cuerpos de antimonio que se están explotando y desarrollando en las secciones Monarch y United Jack de la mina dieron indicaciones hace algún tiempo de que persistirían en hondura. El cuerpo de antimo-

nio de la sección Weigel ha sido trabajado hasta el nivel 11º, pero se cree que éste no persistirá en hondura.

RHODESIA DEL SUR

Hasta terminar 1946 se había producido antimonio en Rhodesia del Sur por un valor de £53.712, pero la producción nunca se ha efectuado en grande escala y en 1939 llegó a 50 toneladas.

El mineral de antimonio está distribuído en una faja que se extiende desde Hartley hasta Belingwe, y desde Gwele hasta Selukwe. Se presenta esporádicamente en vetas de cuarzo portadoras de oro y en vetas esquistosas como estibnita. En la mina Cam and Motor, cerca de Gatooma, el mineral de oro contiene estibnita y arsenopirita, mientras en la mina Phoenix en Que Que hay bastante cantidad de estibnita y jamesonita. Como anteriormente en la Unión, estos minerales han presentado serios pro-

blemas de recuperación en las minas de oro.

En tiempos pasados los productores de antimonio han sufrido reveses periódicos por las fluctuaciones de la demanda y los precios. En fecha reciente, 1938, el precio cayó por breve tiempo a un punto en que Consolidated Murchison se vió obligada a suspender la producción.

Los temores de que el nivel de consumo de tiempos de guerra no se mantuviera por largo tiempo parecen ser injustificados, porque no hay indicaciones todavía de ninguna disminución en la demanda mundial. En vista del alto nivel de actividad en las industrias de automóviles, imprenta, esmaltes y mucha otras, que son grandes consumidoras de antimonio, las perspectivas futuras para los productores parecen ser muy favorables. Aunque los precios atrayentes que prevalecen por ahora no se mantuvieran indefinidamente, no hay razón para temer un retorno de los antiguos y desastrosos descensos.

CONDICIONES BASICAS PARA LA RECONSTRUCCION DE EUROPA

POR

JAVIER GANDARILLAS MATTA

Ingeniero Civil.

Los problemas que hay que resolver para lograr la reconstrucción europea en una serie de años son de tal naturaleza, según el Informe de la Comisión Internacional de la NU, que para restaurar el equilibrio de la balanza de pagos con los países no-europeos se exige perentoriamente el cumplimiento de una serie de condiciones básicas.

Estas condiciones son tres: 1.a) la curación de la actual inestabilidad monetaria; 2.a) la restauración del comercio inter-europeo a los niveles anteriores a la guerra; 3.a) la creciente expansión de la produc-

ción según las líneas necesarias, para hacer frente a las necesidades del comercio inter-europeo y las exportaciones de ultramar.

I.—EL PROBLEMA DE LA INFLACION

La presión inflacionista, que tiene repercusión desfavorable en el comercio y la productividad, es causada en parte por los déficits presupuestarios que, aun en los más recientes presupuestos de muchos países de Europa, alcanzan a 40 y hasta 60 por ciento de los gastos de preguerra, en

términos reales. Debido a los niveles más altos de gastos públicos y privados, se necesitan superávits importantes en los presupuestos de muchos países europeos para mantener las condiciones de estabilidad monetaria. El nivel de gastos reales del Gobierno ha llegado a ser el más alto en Holanda, que en 1947 subió al triple del de antes de la guerra; en el Reino Unido, Suecia y Dinamarca, el aumento ha llegado al doble.

La más concisa indicación de la naturaleza de la inflación nos es proporcionada por el valor real de las tenencias monetarias, "Cash Holdings" (medidas como la proporción entre la circulación monetaria y los precios al detalle), la cual muestra extensas variaciones para los diferentes países de Europa, desde 260 o/o de la antes de la guerra para Noruega, a 38 o/o para la guerra en Polonia. Esta proporción es anormalmente alta en países con inflaciones "suprimidas", y anormalmente baja en países con inflaciones "abiertas". En algunos respectos, ambas inflaciones tienen efectos muy diferentes—como, por ejemplo, en la distribución de entradas y en la parte proporcional de recursos que debe asignarse entre varias clases de bienes y servicios—. No obstante, ambas tienen efectos dilatorios—aunque a través de diferentes mecanismos—sobre la productividad y sobre la posición del comercio exterior. El problema de cómo eliminar la presión inflacionista es también diferente en el caso de las inflaciones suprimidas y abiertas. Mientras en el primero es principalmente una cuestión de reducir el nivel de gastos por medio de medidas imperativas adecuadas y de poner los precios y entradas en una relación más razonable con el volumen de la circulación monetaria, en el último existe el problema adicional de restablecer la confianza en la moneda y restaurar una relación más normal entre precios y salarios. Los países con inflación abierta (y en menor grado, ciertos países con inflación suprimida) enfrentan también el problema de poner el valor externo de sus monedas en línea con los precios internos y los costos de producción.

II.—EL PROBLEMA DEL COMERCIO INTRAEUROPEO

Entretanto, esta clase de comercio está estrechamente ligada con la recuperación gradual de la producción, especialmente en

la agricultura, que se encuentra también seriamente impedida por el actual marco del comercio y de las finanzas. El modelo de preguerra del comercio intraeuropeo estaba caracterizado por su gran escasez de importaciones al Reino Unido y un gran excedente de exportaciones de Alemania en su comercio con otros países europeos. La base para este modelo comercial multilateral ha sido destruída y, faltos de medios para poder financiar déficits comerciales continuos, los países de Europa se están moviendo más y más hacia un estricto balance de cuentas bilateral, uno con otro. Las desventajas de este sistema saltan a la vista, especialmente porque las mercaderías esenciales no son dirigidas hacia el sitio donde podrían prestar la mejor contribución para la recuperación de la producción, mientras, por otra parte, el comercio de los no esenciales es fomentado indebidamente, en algunos casos, como un medio de completar el balance bilateral.

Mientras se resuelven los problemas de la inestabilidad monetaria y producción inadecuada, el comercio tiene que quedar sometido a controles, y la restauración de la convertibilidad de la moneda no podría ser realizable. El problema inmediato es, por tanto, encontrar los medios para hacer los acuerdos del comercio bilateral más flexibles. Una manera sería negociar acuerdos comerciales entre varios países, equilibrando el déficit en una dirección con un excedente en otra. Se necesita también flexibilidad en el tiempo y en el espacio, si es que los abastecimientos y equipos deban ir allá donde puedan producir los mayores beneficios en términos de producción esencial para la recuperación europea. En el caso de muchos productos vitales, incluyendo alimentos, esos beneficios compensadores sólo podrán ser posibles en años futuros. Se necesitarán, por lo tanto, medios para financiar el intervalo, ya sea por créditos unilaterales o por acuerdos bilaterales a largo plazo que permitan realizar la balanza de cuentas en un período más extenso.

III.—EL PROBLEMA DE LA PRODUCCION

En los dos primeros años después de la guerra, la recuperación industrial fué sostenida por los abastecimientos disponibles de combustibles, fuerza motriz y materias primas a medida que las industrias productoras de mayor cantidad de artículos ela-

horados revivieron a un compás más acelerado que las industrias, en los primeros estudios de producción. En la actualidad, la posición parece estar cambiando, y en los años venideros los atollamientos en la producción industrial aparecerán con mayor verosimilitud en los últimos estudios, tal como las industrias mecánicas. Mas, éstos podrán ser dominados con mayor facilidad que la falta de materiales básicos que detuvieron la marcha de la industria europea a principios de los años de post-guerra.

Existe igualmente el problema de la mano de obra. Con las reservas de mano de obra agotadas en la mayoría de los países europeos, todo aumento consiguiente en la producción debe venir, en lo principal, del aumento de producción por obrero-hora. La productividad del obrero ha venido acrecentándose desde los muy bajos niveles que prevalecieron en muchos países al final de la guerra; pero, tomando a Europa en conjunto, todavía ella está considerablemente por debajo del nivel de ante-guerra. Junto con el progreso de los planes de modernización y mejoras en los stocks de materiales, la productividad obrera podrá incrementarse más, si bien se puede claramente ver que el progreso en esta dirección se irá retardando una vez que los niveles de la preguerra sean alcanzados o sobrepasados.

Como se dijo en el artículo anterior, una vez restaurada la producción industrial y agrícola a los niveles de preguerra, y cuando ya no se necesiten los auxilios y las importaciones de reconstrucción, se necesita una total expansión de 2.000 millones de dólares, expresada en precios de 1938, en los artículos producidos anualmente por las industrias pesadas de Europa para los efectos del comercio exterior únicamente. Incluyendo también los aumentos necesarios europeos, en parte ocasionados por la menor producción y exportación de Alemania, las industrias pesadas de los países europeos, con exclusión de Alemania, necesitan ser expandidos en un 40 a un 50 por ciento sobre su producción de 1938, con el objeto de cerrar el vacío en la balanza de pagos y de mantener el standard de vida de preguerra.

Los planes económicos actuales exigen para la producción de acero de Europa (excluyendo la Unión Soviética y Alemania), que superen en 60 o/o, para 1951, el nivel de 1938, todo esto aparejado con la

expansión de la producción del carbón y fuerza eléctrica que, en conjunto, parecen ofrecer una base suficiente para la necesaria expansión de las industrias pesadas.

La producción agrícola de Europa, sin embargo, no podrá ser restaurada al nivel de preguerra con los actuales planes, aun en 1951, y se llega a la conclusión de que si estos planes se realizan, requerirán un aumento de 25 o/o sobre los niveles de preguerra en la importación ultramarina de alimentos, para poder mantener el total de abastecimientos alimenticios de Europa al nivel de preguerra, sin tomar en cuenta ningún aumento de población.

Los actuales planes contemplan también mucho mayores importaciones de manufacturas en 1951 que antes de la guerra. Los países que participan en el plan (C.E.E.C., Comité Económico de Cooperación Europea o Marshall) deberán importar dos terceras partes más de mercaderías de los Estados Unidos en 1951/52 que en 1938, entre las cuales figura un aumento considerable de productos manufacturados.

De manera que, aunque se realicen por completo los planes de producción de los países europeos, no se alcanzará el equilibrio de la balanza de pagos al final del período cubierto por los planes, sin una reducción de los standards de vida, debido a la inverosimilitud de que las importaciones de ultramar, particularmente de alimentos y equipo manufacturado, puedan ser reducidas tan rápidamente a sus dimensiones de preguerra.

Del total de 21.000 millones de dólares para el período entre abril de 1948 y junio de 1952, los seis países (Bélgica, Francia, Italia, Holanda, Reino Unido y Alemania) participarán en unos 18.000 millones, o sea el 85 o/o del total. El total de los países europeos considerados en la ayuda económica del Comité forman un grupo de dieciséis países, más todavía la ayuda a Alemania Occidental y dependencias europeas de ultramar. Fuera de los países citados, figuran Australia, Grecia, Islandia, Luxemburgo, Noruega, Portugal, Suecia, Suiza y Turquía.

El resumido informe que he dado a conocer en el artículo anterior y en el presente, se encuentra acompañado de docientas páginas de texto, cuadros estadísticos y discusiones detalladas sobre cada uno de los puntos principales que abarca el informe. Sobre este trabajo, fechado en

marzo, en Ginebra, y sobre las comisiones del Congreso de Estados Unidos al respecto, ha recaído la resolución de la ley de la Unión, publicada en nuestros diarios.

Como comentario sólo se pueden hacer consideraciones generales.

Se deduce, en primer término, la enorme dificultad de la tarea encomendada al Comité Económico, recargada con el problema político-económico creado por la Unión Soviética al anexarse económicamente, en su zona de influencia, los países limítrofes como Polonia, Checoslovaquia, Bulgaria, Rumania, Yugoslavia, Hungría y Albania. El Plan Marshall no sólo ha debido restringirse al resto de Europa, o sea a 16 países, sino que el comercio intra-europeo ha quedado profundamente modificado respecto a lo que era antes de la guerra. Las condiciones para restaurar este comercio a los niveles de preguerra también han debido variar, ya que los cauces antiguos quedaban en gran parte cerrados.

Pero no solamente debe vencerse esta dificultad, sino que debe tomarse en cuenta la situación muy diversa en que van a entrar a desempeñar su papel tradicional dos grandes potencias industriales, Gran Bretaña y Alemania, con este conjunto de países europeos. Ambas eran dominantes en la economía europea; la una por sus importaciones, como Gran Bretaña, y la otra por sus exportaciones, como Alemania. Sucede, sin embargo, que la primera debe defender su balanza de pagos antes que todo y restringir mucho sus importaciones, dando preferencia a las exportaciones. En esta operación puede reemplazar en parte la exportación alemana, pero de ninguna manera el total. Otra parte de la exportación de preguerra a los países limítrofes de Alemania será reemplazada por la Unión Soviética. Pero Alemania tiene que vivir industrialmente y su producción total debe también ser contrapesada en su balanza de pagos. Mientras no exista un tratado de paz, la solución solamente puede considerarse como provisoria. El informe a este respecto sólo se atiene a Alemania Occidental que, con las minas de carbón e instalaciones metalúrgicas del Ruhr, son todavía el factor industrial más poderoso en potencia en la Europa continental.

El informe en cuestión nos da en realidad un minucioso cuadro del desequilibrio económico de Europa y ofrece un sistema de crédito y donaciones para apuntalar transitoriamente, durante unos cuatro años por lo menos, la restauración de las economías individuales europeas en forma que

también puedan contribuir al intercambio normal con los Estados Unidos y con el resto del mundo.

El Congreso norteamericano ha insistido, con razón, en que esta operación gigantesca sea llevada a cabo dentro de una planificación coordinada de las economías europeas, de tal manera que cada una de ellas ponga su máximo afán en liberarse cuanto antes sea posible de esta ayuda exterior que debe considerarse como extraordinaria y no normal.

Como reacción europea a este movimiento de ayuda y concurrente con los fines que persigue, hemos visto la tendencia a la formación de uniones aduaneras entre varios países de Europa: el Benelux y el Tratado Franco-italiano. Pero esto parece ser solamente un principio. Se necesita una unión económica más general, y en muchos países se habla de la federación de Europa, en el sentido político. También existe el propósito de sellar una alianza militar entre cinco países europeos, los Estados Unidos y Canadá para resistir toda agresión de la Unión Soviética.

El cuadro sería demasiado sombrío si el porvenir de Europa debiera encontrarse en otro continente. Felizmente no es así. Las noticias de la restauración económica de Gran Bretaña, Francia e Italia son buenas. Cuando se firme la paz con Austria y Alemania, el cambio puede acelerarse vertiginosamente por la capacidad de recuperación que tiene la industria moderna evidenciada, como quedó expresado en el artículo anterior, respecto del tiempo que se necesitó después de la primera guerra mundial, y en la segunda, para llegar a un nuevo equilibrio.

El proceso de nacionalización de muchos de los instrumentos de trabajo, minas de carbón, transportes, energía eléctrica, bancos, ciertas industrias básicas, etc., ha sido llevado a cabo en Francia y en todos los países limítrofes de la Unión Soviética, menos Alemania y Austria, que cuentan en conjunto con una población superior a 86 millones de habitantes.

Durante el período de ayuda del Plan Marshall, se va a demostrar si estas transformaciones hacia la nacionalización llevan a los países densamente poblados a mejorar su standard de vida y a asegurar la paz política.

No es extraño que a todo este vasto plan se haya opuesto con obstinación la Unión Soviética, tanto por razones ideológicas como políticas. El choque en materias económicas con los Estados Unidos, se extien-

de desde la concepción económica que debe regir la sociedad entera, hasta la lucha comercial por los mercados mundiales. Con respecto a las ambiciones políticas, nada sabemos sobre los futuros planes del Gobierno soviético. Lo único que deja entrever son los métodos que pone en práctica para dificultar los acuerdos internacionales.

Como comentario importante al informe hecho para el mundo entero, la Comisión Económica de la NU, se puede citar el presentado por el presidente de la Delegación francesa, Sr. Mendes-France, en lo que se refiere a una de las causas principales de la inflación mundial. Cita dicho personero la cifra que se refiere al aumento de la población mundial durante el último decenio, y que asciende al 10 o/o del total. Estos 200 millones de nuevos habitantes llegan en tiempos en que los pueblos disponen de menos recursos alimenticios y hay inmen-

sas destrucciones que reponer, circunstancias que, unidas, han dado margen a una mayor inflación en todas partes.

Otro importante documento es el de la Comisión Económica para Europa de la NU, que ha sido redactado por decisión unánime de las 27 naciones que pertenecen a la Comisión, incluso la Unión Soviética. En este informe se establece que para independizar, en 1952, el comercio entre el Oriente y el Occidente de Europa de la ayuda del Plan Marshall, es preciso aumentar en unas cinco veces el actual nivel de intercambio. O sea que en vez de comprar 700 millones de dólares, el Occidente al Oriente, como en 1947, se deberá llegar a más de 3.000 millones de dólares. El flujo hacia el Oriente será de maquinarias y elementos para industrias pesadas, apoyados por créditos a plazos cortos, y hacia el Occidente, artículos alimenticios, carbón, madera y otras materias primas necesarias para las industrias occidentales.

DEMANDA MUNDIAL DE ASBESTO

CAMPO CRECIENTE DE APLICACIONES

La demanda mundial de asbesto ha aumentado considerablemente en los últimos años, y se informa que hay una escasez general de la fibra. El artículo que sigue trata brevemente de las manifestaciones de asbesto y sus usos.

Ultimamente ha habido una demanda mundial de asbesto sin precedentes, y los países productores: Canadá, América, Rusia, Rhodesia del Sur y Sudáfrica no pueden satisfacer los pedidos que vienen prácticamente de todas las naciones. Los países productores, a excepción de Rhodesia del Sur y Rusia, no alcanzan a satisfacer sus propias necesidades. De Canadá, América, Europa, Egipto, Australia y el Lejano Oriente han preguntado insistentemente a Sudáfrica, y los representantes de los mayores capitales mundiales interesados en la minería del

asbesto han visitado recientemente la Unión tratando de comprar abastecimientos considerables y obtener interés financiero en minas productoras.

Explotación en grande escala

Al parecer, en la Unión se había prestado poca atención a la explotación de este mineral valioso y que produce fuertes utilidades, en grande escala y en forma sistemática y bien organizada. En Sudáfrica no hay manufactura de productos de

asbesto, como hilados, telas, forros de frenos, empaquetaduras, etc. Su uso se limita en gran parte a la fabricación de productos de asbesto y cemento, cañerías, planchas para techar y tejas, etc., para los que hay gran demanda. Sudáfrica y el Transvaal en especial tienen la fortuna de poseer grandes aéreas no desarrolladas con asbesto de alta calidad que tiene vetas muy continuas y remuneradoras, cuyo valor es grande para el país, porque el asbesto obtiene altos precios que llegan hasta £ 220 la tonelada, para la fibra larga. Como la explotación es fácil, en muchos casos superficial o de poca hondura, y la maquinaria requerida es barata, generalmente resulta remunerativa.

En Swaziland la mina Havelock ha estado produciendo por muchos años, y otras minas nuevas que han sido abiertas en Transvaal para explotarse en grande escala son la Stolzberg, Kalkloof y Barberton. Cuando estas minas produzcan a toda su capacidad aportarán varios miles de toneladas mensuales por muchos años y podrán exportar toneladas apreciables para satisfacer la demanda siempre creciente, y el valor del asbesto ganará sumas considerables para la Unión. En un futuro no muy lejano Transvaal Oriental promete clasificarse como uno de los grandes productores del mundo.

Composición del asbesto

El asbesto es una variedad fibrosa del mineral anfíbola o ornblenda, compuesto de filamentos separables, con lustre sedoso; también es el nombre que se aplica familiarmente a una variedad semejante del mineral serpentina, llamado crisotilo. Se explota en Canadá, Vermont, Georgia, Wyoming, Virginia, Rusia, Rhodesia del Sur y Sudáfrica. Algunas variedades son compactas y cuando se las pule adquieren un hermoso brillo; otras son sueltas como lino o lana sedosa. Sus fibras son a veces delicadas, flexibles y elásticas, a veces tiesas y quebradizas, y cuando se reducen a polvo son suaves al tacto. Sus colores tienen diversos tonos de blanco, gris o verde, pasando a pardo. El nombre se deriva de una palabra griega que significa "incombustible" y el gran valor del asbesto reside en su resistencia al calor y al fuego, razones por las cuales se ha aplicado a numerosos usos comerciales.

Los antiguos romanos fueron los primeros en descubrir su valor y obtuvieron su abastecimiento de los Alpes Italianos y de los

Montes Urales. La variedad alpina se conocía como amianto, y cuando se vió que la tela hecha con este material era indestructible por el fuego, se usó para envolver los cadáveres antes de colocarlos en la pira funeraria, para conservar las cenizas en urnas. Esta clase de tela se convirtió en el traje mortuario de los reyes y era escasa y costosa. En el siglo XIII el viajero Marco Polo encontró en Siberia una tela semejante que el fuego no podía destruir, pero sólo en 1720 comenzó en Europa la manufactura del asbesto, después de haberse descubierto nuevos depósitos del mineral en los Montes Urales.

Desarrollo comercial

Alrededor de 1860 principió a tener importancia comercial y algunos años más tarde la explotación del asbesto fué iniciada en la provincia de Quebec, Canadá, donde se produjo calidades más finas del material resistente al fuego que las conocidas hasta entonces. Luego después Canadá producía aproximadamente un 85% del aporte mundial, Rusia un 10%, Estados Unidos un 3% y Africa un 2%. Los depósitos se conocen como de fibra transversal o masa de fibra, según que la fibra atraviese la veta o sea paralela a ella. Las vetas de este mineral varían de una sola hebra de ancho hasta cuatro o seis pulgadas y son muy irregulares. No se puede saber cuál será la longitud de la fibra por el ancho de la veta. En Quebec la explotación se ha llevado a honduras de varios cientos de pies y la calidad ha sido invariable a través de todas las honduras. Se avalúa para fines comerciales de acuerdo con la longitud y la fineza de la fibra, su resistencia al calor y a la tensión, y su flexibilidad. Algunas variedades soportan temperaturas de 5,000 grados Fahrenheit, y casi todas ellas resisten entre 2,000 y 3,000 grados de calor.

El asbesto es uno de los productos más maravillosos de la naturaleza; cuando se le explota tiene forma de roca, pesada y densa; pero la roca se compone de fibras sedosas que pueden separarse en longitudes convenientes, cardarse, hilarse y tejerse como lino, lana o seda. Cada fibra es liviana y plumosa, y sin embargo este material en masa ha sobrevivido a las clases más duras de roca en la corteza terrestre, que mientras éstas se desgastan con el tiempo, el asbesto incrustado en ellas permanece como los antiguos lo encontraron, "indestruc-

tible". Resiste a la acción de casi todos los ácidos comerciales y también a la descomposición, el calor y el fuego. Los químicos lo describen generalmente como un silicato de magnesia, con ligeros indicios de otros materiales.

Métodos de explotación en cantera

Las minas de asbesto se explotan frecuentemente como grandes canteras de piedra, en las que los mineros trabajan en una serie de peldaños o bancos, que les permiten hacer estallar una gran cantidad de roca al mismo tiempo. Las vetas visibles de asbesto se retiran de la roca estallada y se clasifican en el terreno mismo de acuerdo con su calidad; la mayor parte de la roca se carga en vagonetas con palas mecánicas, o se eleva hasta la superficie y se transporta a las plantas de molienda. La roca chancada se hace pasar por harneros vibratorios y como la fibra es mucho más liviana que la roca, el asbesto sale arriba cuando vibran los harneros y es chupado por una corriente de aire que lo lleva a cilindros giratorios llamados clasificadores.

Estos clasificadores completan el proceso iniciado en la mina, separando la fibra en clases diferentes para el comercio. La mejor clase se llama fibra larga para hilado y se usa en la manufactura de diversas telas incombustibles. La segunda es una clase mediana, usada para hacer material de techumbre, de aislación de calor, etc.; y la tercera, llamada clase corta, se usa en la manufactura de tableros, cemento, etc. La fibra se empaqueta y despacha en sacos que contienen 100 libras cada uno. El valor del producto varía de £ 35 a £ 220, la tonelada.

Usos principales

El uso comercial del asbesto ha aumentado rápidamente en los últimos años. Se

teje en telares de varios anchos, espesores y densidades, para usarla en cortinas, forros de paredes y proscenios de teatros, ropa para bomberos, etc. Cuando se destina para cortinas de teatro se combina con frecuencia con hebras de alambre fino de latón, envolviendo el hilo de asbesto alrededor del alambre antes de tejer la tela.

Las cuerdas usadas por los bomberos se hacen a menudo con asbesto y son totalmente de este mineral o tienen un alma de alambre. Una cuerda de este tipo, de 3/4 de pulgada de diámetro, con alma de alambre, ha podido sostener un peso aproximado de 2,000 lb. y sin el alma de alambre, tiene fuerza suficiente para los usos ordinarios de los departamentos de fuego. Otros usos en los cuales se aplica el asbesto incluyen la manufactura de tejas o pizarra de asbesto; mezcla para estucar, madera incombustible; planchas de madera, papel de asbesto, materiales aisladores y empaquetaduras (maquinaria, etc.), cubiertas de cañería, hornos, calderas y piezas de locomotoras y automóviles, camiones, elevadores y grúas, y como relleno para pinturas de alta calidad. Uno de los más importantes entre estos usos tan variados es el de empaquetaduras y tomadores para locomotoras a vapor, que han hecho posible el uso de vapor supercalentado y de alta presión. El aspecto es también uno de los materiales filtrantes más eficaces que se conocen, y como no conductor del calor se transforma en prendas de vestir para la protección de obreros contra los peligros de los hornos eléctricos y de manga, de las fábricas de vidrio, etc. También se usa en muchas aplicaciones domésticas en que se necesita protección contra el calor intenso.

Se usa mucho el asbesto en la manufactura de tubos de asbesto y cemento para alta presión, para techumbre, tejas y bajadas de agua, etc.

(The South African Mining and Engineering Journal, Mayo 29-1948).

APORTE A LA TUESTA OXIDANTE DE SULFUROS METALICOS

POR

HEINZ BORCHERS, AACHEN y
GERHARD HERMANNIS, OKER

Examen del procedimiento de tuesta de varios arseniuros y sulfuros metálicos, simples y complejos. Formación de arseniatos. Pesos volumétricos y específicos. Deducción práctica

Los trabajos de V. Tafel y H. Loose merecen ser mencionados como un aporte sobre el comportamiento de los arseniuros en la tuesta oxidante; asimismo el de G. ReiBaus.

Loose, después de tratar sobre los fundamentos teóricos en forma clara y completa basándose en los resultados de las investigaciones actuales, demuestra entre otros el hecho ya conocido de que los arseniuros solos no pueden ser desarseniados por completo con la tuesta oxidante. Se forma un arseniato muy persistente que sólo puede ser destruido con la fundición. Loose ha hecho sus experimentos con arseniuros simples, que corresponden aproximadamente en su composición a las fórmulas de FeAs , Cu_2As , Ni_5As_2 y Co_3As_2 . Los experimentos que nosotros hicimos, en el mismo sentido dieron en principio, resultados iguales, de manera que podemos evitarnos su descripción. ReiBaus estudia en general las reacciones de la tuesta. Los datos disponibles sobre el comportamiento de aleaciones complejas del arsénico con metales, son escasos, pero son importantes para la

práctica. Aunque de los datos sobre arseniuros simples se pueden sacar conclusiones extensas, en el presente trabajo se dan también datos cuantitativos sobre el comportamiento de arseniuros complejos y sulfuros metálicos de fundición. Intencionadamente renunciamos a investigaciones puras de equilibrio y orientamos los experimentos a las condiciones que se presentan en la práctica.

Las tuestas se realizaron en una mufla abierta, con 100 gramos de pasta cada vez. Las muestras fueron removidas continuamente durante la tuesta con una pequeña espátula de prueba. Todos los experimentos conocidos hasta ahora se habían hecho con cantidades mucho menores y sin agitación, motivo por el cual no reflejan las condiciones de la práctica. Como pasta de prueba se utilizó materiales de fundición o aleaciones artificiales de arsénico. La alta presión de vapor del arsénico es desventajosa en la fundición; sin embargo conseguimos obtener las aleaciones deseadas con desviaciones de 1,5% como máximo, que no tienen influencia en la tuesta. Para mayor claridad las desviaciones no han sido considerada en la tabla 1. (Véase la disertación original de G. Hermannis). Uno de los sulfuros metálicos usados tenía la siguiente composición: 37,9% As, 19,1% Fe, 18,6% Co, 17,8% Ni, 5,9% S.

TABLA 1

Denominación del sulfuro de metal	Composición de los arseniuros obtenidos en %				
	Co	Ni	Fe	Cu	As
Aleación 1	50,0	—	—	—	50,0
" 2	37,5	12,5	—	—	50,0
" 3	25,0	25,0	—	—	50,0
" 4	12,5	37,5	—	—	50,0
" 5	—	50,0	—	—	50,0
" 6	37,5	—	12,5	—	50,0
" 7	25,0	—	25,0	—	50,0
" 8	12,5	—	37,5	—	50,0
" 9	—	—	50,0	—	50,0
" 10	25,0	5,0	20,0	—	50,0
" 11	25,0	12,5	12,5	—	50,0
" 12	25,5	20,0	5,0	—	50,0
" 13	37,5	—	—	12,5	50,0
" 14	25,0	—	—	25,0	50,0
" 15	12,5	—	—	37,5	50,0
" 16	—	—	—	50,0	50,0

Influencia de la molienda sobre el procedimiento de la tuesta

K. Friedrich hizo investigaciones sobre la influencia de la molienda en la marcha de la tuesta. Más adelante describiremos una prueba de ensayo sobre la marcha de la tuesta de los sulfuros metálicos arriba mencionados, dependiendo del grado de molienda:

Influencia de la composición de los sulfuros sobre el comienzo de la tuesta

K. Friedrich ha hecho estudios detenidos sobre la relación entre la constitución y el comportamiento de la aleaciones de arsénico en la tuesta. De su trabajo resulta que cada elemento posee su punto característico de tuesta, es decir su reacción peculiar.

TABLA 2

Temperatura	Grado de molienda en mallas por cm ² .					
	centígrados	36—56	100—520	529—1263	1263—1856	3969—6193
800	—	20,9	18,2	16,0	15,6	15,5
900	22,4	19,5	17,0	15,8	15,5	15,4
1000	21,5	18,8	16,2	15,6	15,5	15,5

Una molienda mayor de 1263 y hasta 1856 mallas por cm². no tiene influencia importante en la velocidad de la tuesta. Para eliminar la influencia del tamaño variable de los granos en las pruebas siguientes, trabajamos siempre con 1,600 mallas por cm².

Para determinar el comienzo de la tuesta hay que observar que cuando se calientan los sulfuros en atmósfera oxidante, una recoloración u oscurecimiento de las pruebas precede al escape de cantidades mayores de trióxido de arsénico. Esta recoloración indica el comienzo verdadero de

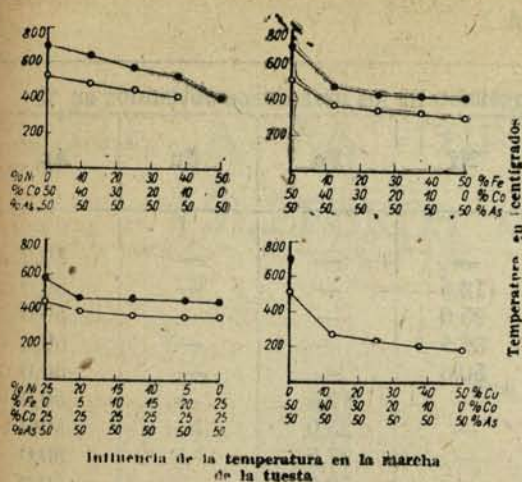


Figura 1

la tuesta. Las cantidades de trióxido de arsénico que entonces escapan son aún muy reducidas. En la Fig. 1 se da las temperaturas de ambas observaciones.

a) Tuesta escalonada

Después de haber colocado las muestras en la mufla fría, éste fué calentada paulatinamente a 600 grados durante 20 minutos. La temperatura se mantuvo hasta que dejó de escapar trióxido de arsénico. Después se aumentó a 700, 800, 900 y 1000 grados, hasta que se detuvo la desarsenificación.

Durante la tuesta de los arseniuros la mayor parte del arsénico escapa en forma de trióxido. Según las conclusiones a que hemos llegado, el resto queda dentro en la muestra en forma de arseniato con algo de arseniuro sin descomponer. Cuando se ha llegado al punto de ignición de los sulfuros, la reacción entre las partículas de arseniuro y el oxígeno del aire se desarro-

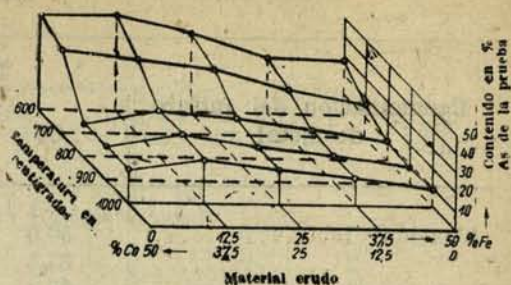


Figura 3

lla con mayor rapidez. La capa de óxidos y arseniuros que rodea a los sulfuros se pone más gruesa y el ataque se hace más difícil, hasta que la reacción se detiene. Aumentando la temperatura se puede iniciar una nueva reacción parcial, causada por el aumento de la velocidad de la difusión, y, posiblemente, porque se afloja la capa protectora. Permaneciendo iguales las otras condiciones, el aumento de la temperatura puede mejorar la desarsenificación. Pero también puede ser que con el aumento de temperatura se llegue a un estado cuya composición favorezca la marcha de la tuesta.

Los resultados de las pruebas en los sulfuros arriba mencionados están reunidos en las figuras de curvas 2 a 5.

En estas curvas se pueden ver todos los datos importantes; por ejemplo, que en todos los sulfuros examinados el escape de arsénico termina prácticamente arriba de los 800 grados; que el cobalto tiene influencia desfavorable y el hierro la tiene favorable en la desarsenificación. Los sulfuros que contienen cobre también pueden ser desarsenificados satisfactoriamente, pero con más de 6% de cobre ocurren fuertes fenómenos de fusión, condición que puede verse en las curvas. Estos fenómenos de fusión dificultan la desarsenificación. Si los sulfuros contienen materiales indiferen-

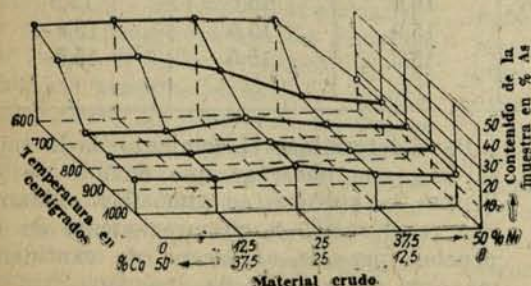


Figura 2

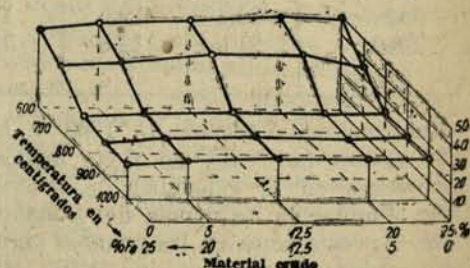


Figura 4

Estudio de la formación de arseniatos

Si se eleva rápidamente la temperatura hasta 800 grados, en que se realiza la tuesta completa, mejora la desarsenificación de casi todos los sulfuros, comparada con la que se efectúa si el calentamiento a 800 grados se hace lentamente y si lo preceden escalones de tuesta de 600 y 700 grados. El resultado de los estudios de los métodos se da en la tabla 3.

Como ya se ha dicho, la mayor parte del arsénico que queda en la muestra se encuentra como arseniato. La cantidad formada depende de la temperatura a que se hace la prueba, permaneciendo iguales las demás condiciones. Loose proporciona datos sobre esto. Para determinar los arseniatos, Loose trató sus pruebas con ácido acético que contenía acetato de amonio. Los arseniuros se disuelven con dificultad en este reactivo, mientras los arseniatos lo hacen con facilidad. Loose encontró las formaciones máximas de arseniatos en los arseniuro de hierro y cobre a 600 grados, y en los de cobalto y níquel a 700 grados. Encontró un fuerte aumento en la formación de arseniatos a temperaturas más altas, lo que es causado en el arseniato de

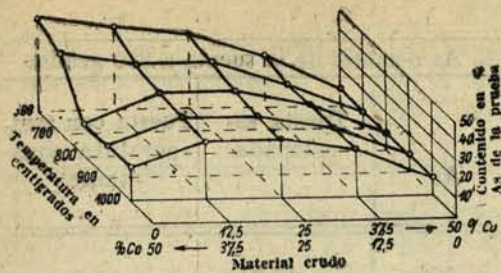


Figura 5

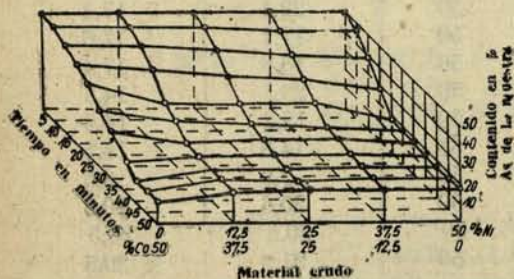


Figura 6

tes como óxidos de silicio, óxidos de aluminio y otros, se disminuye la fusión y los componentes que favorezcan la tuesta pueden actuar bien. Por ejemplo, se puede tostar bien menas de cobalto y arsénico con alto contenido de cobre con temperaturas elevadas.

b) Tuesta con temperatura constante

Para determinar el tiempo necesario para la desarsenificación y la diferencia entre la tuesta con calentamiento paulatino y escalonado, y la tuesta rápida a una temperatura en la cual se produce la desarsenificación máxima de todos los sulfuros (800 grados), las muestras se introdujeron en la mufla precalentada, manteniendo constante la temperatura después de haber llegado a los 800 grados. Cada 5 minutos se sacó una muestra para analizarla. En las figuras 6 a 8 aparecen las curvas de los resultados.

Los arseniuros de cobalto y cobre no fueron incluidos en este examen, porque se fundieron violentamente con esta temperatura. No es necesario hacer una descripción más detallada de los otros resultados, ya que por los diagramas de tuesta puede verse la duración de tiempo hasta llegar a la desarsenificación, y el grado de ésta. Es importante comparar los dos métodos de tuesta. Para comprender éstos hay que examinar la formación de los arseniatos.

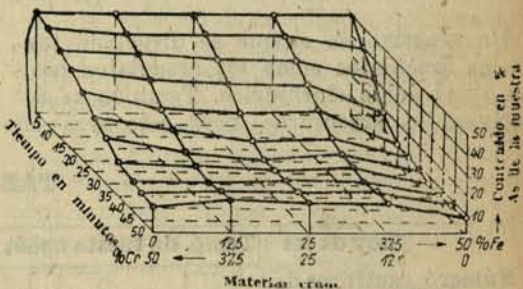


Figura 7

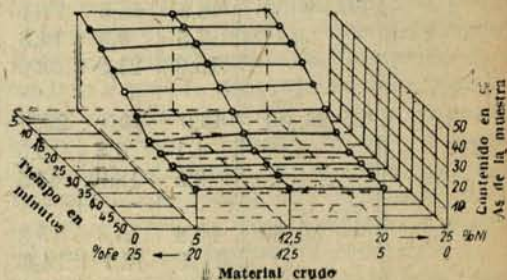


Figura 8

TABLA 3

Número corriente	Ley del material %			% As después de la tuesta a 800 grados		
	Co	Ni	Fe	As	Tuesta escalonada	Tuesta con temperatura constante
1	50,0	—	—	50	17,0	11,9
2	37,5	12,5	—	50	17,2	17,1
3	25,0	25,0	—	50	22,1	17,3
4	12,5	37,5	—	50	17,1	17,0
5	—	50,0	—	50	15,8	17,4
6	37,5	—	12,5	50	23,8	14,8
7	25,0	—	25,0	50	19,2	14,8
8	12,5	—	37,5	50	14,8	14,5
9	—	—	50,0	50	9,9	8,5
10	25,0	5,0	20,0	50	20,6	20,3
11	25,0	12,5	12,5	50	20,8	20,5
12	25,0	20,0	5,0	50	21,9	20,5

cobre y hierro por una descomposición de los arseniatos, y en los arseniatos de cobalto y níquel por una transición a arseniatos básicos, que son difícilmente solubles en el reactivo aplicado. Para sacar conclusiones para la práctica convendría abarcar el arsénico total, incluyendo el arseniato básico.

Un reactivo en el que se disuelven tanto los arseniatos como los arseniatos básicos es el ácido clorhídrico. También se disuelven los arseniuros, pero esto será en

cantidades muy pequeñas, pues según Reibaus, los arseniuros sólo se presentan intermedariamente. Hay que examinar, sin embargo, si los arseniuros son del todo insolubles en ácido clorhídrico. Con experimentos detenidos se comprobó que los arseniuros de cobalto, níquel y cobre son prácticamente insolubles en ácido clorhídrico diluido en las condiciones que se describen más adelante. Los arseniuros de hierro no son atacados por el ácido clorhídrico diluido o concentrado.

De manera que usando como disolvente

TABLA 4

Número corriente	Ley de los sulfuros de Co. Ni. As	Temp. de tuesta c/método escalon.					Contenido del producto
		600°	700°	800°	900°	1000°	
1	50 — 50	48,9	42,5	17,1	17,1	17,1	% As total.
		7,5	9,3	14,3	15,2	15,9	% arseniato.
		15,3	21,9	83,6	88,9	93,0	% arseniato referido al As total.
3	25 25 50	48,0	34,5	22,1	22,1	22,1	% As total.
		4,1	6,2	10,5	16,1	19,5	% arseniato.
		8,5	18,0	47,5	72,8	88,2	% arseniato referido al As total.
5	— 50 50	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	% As total.
		11,1	13,7	14,6	14,6	14,7	% arseniato.
		70,3	86,7	92,4	92,4	93,0	% arseniato referido al As total.

TABLA 5

Número corriente	Ley de los sulfuros de Co. Ni. As.	Tuesta con temperatura constante (duración de la tuesta en minutos)							Contenido del producto de
		20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	
1	50 — 50	35,8	29,5	23,9	17,2	11,9	11,9	—	% As total.
		2,6	2,6	4,5	6,5	8,5	9,7	(11,2)	% arseniato.
		7,3	8,1	18,1	37,8	79,9	82,4	(94,5)	% arseniato referido al As total.
3	25 25 50	27,3	21,2	18,6	17,4	17,3	17,3	—	% As total.
		5,5	7,5	9,5	10,8	12,0	13,2	(14,6)	% arseniato.
		20,1	35,4	51,1	62,1	69,6	70,5	(87,4)	% arseniato referido al As total.
5	— 50 50	17,4	17,4	17,4	17,4	—	—	—	% As total.
		6,7	10,9	11,1	11,5	(11,7)	(12,0)	(12,2)	% arseniato.
		38,5	62,7	63,7	66,1	(67,8)	(68,9)	(70,1)	% arseniato referido al As total.

ácido clorhídrico diluído se pueden separar bien los arseniuros de los arseniatos.

Los resultados se encuentran en las tablas 4 y 5. No pudo observarse un máximo de formación de arseniato ni un descenso posterior arriba de 600 grados, como lo encontró Loose en los arseniuros puros de cobalto y níquel. Esto era de esperar, porque nosotros habíamos determinado juntos el arseniato y el arseniato básico. La formación total de arseniatos aumenta con la temperatura en condiciones elegidas, de prueba. No puede obtenerse ninguna desarsenificación adicional por descomposición del arseniato; pero hay una transición parcial entre los arseniatos de níquel y cobalto y los arseniatos básicos.

La comparación de los dos métodos de tuesta es interesante. En la tuesta escalonada la temperatura se mantuvo hasta que dejó de escapar trióxido de arsénico y ya no se produjo más desarsenificación. Esto sucedió después de 40 minutos con el arseniuro de cobalto. Hemos visto que hasta este punto están formados un 80% de los arseniatos en ambos métodos de tuesta. Prosiguiendo el calentamiento a temperatura igual o ascendente, no disminuye el arsénico total, pero aumenta la formación de arseniatos. Estos sólo pueden incrementar a expensas del arseniuro que aún no se ha des-

compuesto como hemos podido concluir de nuestras observaciones sobre la determinación analítica del arseniato. Podemos deducir la siguiente conclusión, importante para la comprensión de la química del desarrollo de la tuesta: con una reacción rápida en el comienzo se puede verificar una desarsenificación por el escape de trióxido de arsénico, pero más tarde, cuando la reacción se retarda, porque las partículas de arseniuro no descompuesto se envuelven en arseniatos y óxidos, queda tiempo suficiente para que la reacción termine sin que escape más arsénico en forma de trióxido.

La observación de que la formación de arseniatos sigue adelante aún después de la desarsenificación total, hasta la completa descomposición de los arseniuros, es importante para una lixiviación eventual, porque el arseniuro se disuelve más difícilmente. Con este procedimiento, la formación de arseniato llega con más rapidez a su valor máximo, especialmente si se toma en cuenta que el tiempo de tuesta, cuando se emplea la tuesta escalonada, no se prolonga lo suficiente con respecto a la formación de arseniatos. Pero la desarsenificación mejora un tanto con temperatura constante, es decir con un calentamiento rápido a la temperatura más alta. Esto viene de que se puede sustraer más trióxido de arsénico del sis-

tema con el desarrollo más rápido de la reacción. Las condiciones cambian con la aleación 5, pero no se las puede tomar en cuenta, porque a la temperatura de prueba de 800 grados se presentaron fuertes síntomas de fusión. En otras aleaciones, que demostraron una fusión débil a 800 grados, la desarsenificación fué aproximadamente igual. En las aleaciones 6 y 7, que no acusaron fusión alguna a 800 grados, la desarsenificación fué aproximadamente igual. Puede decirse en conclusión, que para alcanzar la desarsenificación más completa posible, hay que alcanzar y mantener la temperatura máxima de tuesta lo más rápido que sea posible. Hay que elegir como temperatura de tuesta aquella en que no ocurra fusión. Pero si se quiere hacer una desarsenificación grande y obtener una mayor proporción de arseniato total, que es más soluble si hay lixiviación posterior, se calienta lentamente al principio para retardar la reacción hasta alcanzar la temperatura más alta de tuesta, se intercala una escala de tuesta a temperatura más baja. Hay que tener en cuenta que la formación de arseniato total alcanza su valor máximo más tarde que la desarsenificación, es decir, después de haber terminado el escape de trióxido de arsénico.

No queremos extendernos en detalle a otros factores ya conocidos que tienen influencia en la marcha de la tuesta, como por ejemplo la agitación violenta de la muestra que se va a tostar para liberar partículas de arseniuro aún no descompuesto, etc.

Examen del peso específico y del peso específico aparente de sulfuros tostados y sin tostar

Si va a hacerse una lixiviación posterior, en la práctica se examina continuamente el peso específico aparente de los sulfuros tostados. Este se determina llenando un cilindro de medición hasta cierta altura con la substancia y determinando su peso. De los pesos aparentes así obtenidos se deduce la capacidad de lixiviación. Mientras más bajo sea el peso específico aparente más grande será la capacidad de lixiviación, porque en este caso se supone que el material es más poroso. Este criterio sólo es correcto cuando el peso específico no ha disminuído de la misma manera, porque si ha disminuído el material es más voluminoso sin ser más poroso. Para obtener un dato exacto habrá que considerar la relación entre el peso específico y el peso específico aparente. Más adelante damos los resultados de los exámenes de sulfuros sin tostar, y tostados, escalonadamente. En este examen no se consideran los sulfuros que tienen contenido de cobre, ya que se han fundido fuertemente.

El peso específico ha cambiado muy poco, siendo casi constante en los sulfuros tostados. El peso específico aparente ha cambiado mucho en los sulfuros tostados, y depende en alto grado de la composición de los materiales crudos. Las cifras de relación indican claramente como aumenta la porosidad de la prueba con leyes de níquel y hierro más altas. Los resultados no cambian

TABLA 6

SULFUROS SIN TOSTADOR

Denominación de los sulfuros	Ley de los sulfuros				Peso específico	Peso específico aparente	Peso específico aparente
	Co	Ni	Fe	As			
Aleación 1 . . .	50,0	—	—	50,0	7,55	3,62	2,08
" 5 . . .	—	50,0	—	50,0	7,36	3,62	2,03
" 9 . . .	—	—	50,0	50,0	6,24	3,59	1,74

TAB LA 7
SULFUROS TOSTADOS

Denominación de los sulfuros	Ley del material crudo en %				Peso espe- cífico	Peso espe- cífico aparente	Peso específico Peso específico aparente
	Co	Ni	Fe	As			
Aleación 1 .	50,0	—	—	50,0	5,19	2,22	2,37
" 2 .	37,5	12,5	—	50,0	4,88	2,00	2,44
" 3 .	25,0	25,0	—	50,0	4,93	1,25	3,94
" 4 .	12,5	37,5	—	50,0	4,89	0,71	6,90
" 5 .	—	50,0	—	50,0	4,94	0,50	9,88
" 6 .	37,5	—	12,5	50,0	4,81	2,00	2,41
" 7 .	25,0	—	25,0	50,0	4,83	1,80	2,68
" 8 .	12,5	—	37,5	50,0	4,95	1,70	2,91
" 9 .	—	—	50,0	50,0	4,98	1,60	3,11
" 10 .	25,0	5,0	20,0	50,0	4,66	1,65	2,82
" 11 .	25,0	12,5	12,5	50,0	4,64	1,57	2,96
" 12 .	25,0	20,0	5,0	50,0	4,71	1,52	3,10

si se toma en cuenta el error posible del estudio, de 0,05 aproximadamente. Como los pesos específicos son prácticamente iguales entre sí en los sulfuros tostados, se explica que en la práctica sea suficiente la determinación del peso específico aparente.

Los estudios precedentes han nacido de las necesidades experimentadas en la prác-

tica y se han hecho en colaboración con ella, y constituyen un aporte a las condiciones necesarias para la tuesta oxidante de los sulfuros y dan una idea en cifras sobre los resultados que se pueden esperar. Con la tuesta oxidante sola, no se puede obtener una desarsenificación completa. Para llegar a esto hay que buscar otros caminos.

SOBRE LA GENESIS DE LOS YACIMIENTOS DE APATITA DE LAGUNILLAS, PROVINCIA DE COQUIMBO (1)

(CONTINUACION)

LOS YACIMIENTOS

A) **Carácter Estructural.**—Las vetas del sistema Lagunillas se encuentran todas en una faja paralela al contacto entre la granodiorita y la porfirita, a distancias que llegan hasta 1 kilómetro, medido horizontalmente. Podemos decir que sin excepción las vetas forman yacimientos de importancia económica, sólo en el techo de la intrusión dentro de la porfirita y que al llegar a la granodiorita misma lo hacen como delgadas guías mineralizadas muy rameadas.

El rumbo general de las vetas es este-oeste, magnético, con un manteo muy pronunciado al sur; sólo en el cerro Quiscudo notamos vetas que se desvían de este rumbo general, como la veta Fósiles 10, con rumbo N 45 y W y manteo 65 a 70.º al suroeste y la veta Manque, con rumbo N 10 W y manteo 70.º al oeste. Hacia el norte de la zona estudiada, en las pertenencias de la Sociedad "El Melón", sigue el corrido de vetas, que se presentan tanto con rumbo norte-sur como este-oeste. En general, las vetas de rumbo norte-sur son más importantes que las otras, ya que alcanzan mayor corrida y son muy potentes.

De las observaciones efectuadas se deduce que todos los yacimientos de esta zona son de relleno y reemplazo combinados.

Las fracturas por las cuales han ascendido las soluciones mineralizadoras corresponden tanto a grietas de enfriamiento como a grietas tectónicas (fallas). En el primer caso, se producen vetas de corte corrida, de forma lenticular y escasa potencia. Por encadenamiento de varias de estas grietas podría originarse una veta de importancia económica, pero ésto al parecer no se ha producido en la zona estudiada, en cambio, lo hemos observado en el yacimiento de Los Choros, en el norte de la provincia de Coquimbo. Las grietas de carácter tectónico (fallas) son las que en esta zona han originado yacimientos explotables, con corridas que alcanzan a 250 metros, una zona mineralizada útil hasta de 10 metros de potencia y profundidad, que actualmente alcanza a 100 metros. La naturaleza de estas grietas puede comprobarse por la presencia de gruesas salbandas arcillosas que corren adyacentes de la veta, por la presencia de milonitas y zonas de fracturamiento en las rocas encajadoras de los yacimientos. Las salbandas arcillosas tienen 1 metro de potencia, como sucede en la veta Fósiles 10, donde gran parte de las labores de avance han sido hechas en la salbanda, quedando la veta totalmente a un lado. Los movimientos tectónicos, al parecer, han continuado después de la mineralización, ya que se notan granitos redondeados de apatita en estas salbandas.

Por otra parte, en toda la zona encontramos numerosas vetillas mineralizadas

(1) Algunos capítulos de la Memoria de Grado del Ing. de Minas señor John Johnson. Revista Minerales N.º 26 de Septiembre 1948.

con anfíbola o turmalina, que encierran pedazos de la roca encajadora, formando pseudo brechas, lo que nos indicaría la existencia de aberturas de tensión producidas por la contracción de la intrusión al enfriarse. En este caso, como ya habíamos dicho, las grietas producidas no son tan importantes como las tectónicas.

B) **Mineralogía.**— El relleno de la grieta está formado esencialmente por una masa de apatita y anfíbola, que se encuentra a veces entremezclada o bien con estructura en fajas. La anfíbola (actinolita), cristaliza en agujas verdosas hasta de 20 centímetros de longitud, y que a medida que nos alejamos del centro de las vetas va disminuyendo el tamaño del grano hasta pasar a una masa microcristalina que reemplaza casi toda la roca encajadora, formando una anfíbolita. La apatita es dura, frágil y de grano muy fino, ocupa casi siempre el centro de la veta, ocasionalmente queda mineral introducido en las cajas, tiene colores variables, predominando los tonos verdosos y amarillentos. Acompaña a estos minerales principales, magnetita en pequeña cantidad, casi totalmente oxidada, a hematita y escasos minerales de cobre, totalmente oxidados y que forman manchas verdes de carbonato que tiñe las salbandas. Bajo el microscopio estos minerales tienen las siguientes características:

La anfíbola se presenta como cristales aciculares o prismáticos muy alargados, tienen clivaje perfecto según el pinacoide, y vistos en el corte según la base, el clivaje se cruza formando el enrejado típico según el ángulo de 124°. Su color es verde pálido, el pleocroísmo no es muy marcado y varía Z = verde pálido X = incoloro o amarillo muy pálido. El índice de refracción es bastante alto, aproximadamente 1.64, y su birrefringencia es fuerte (rojo a azul de segundo orden). Por alteración pasa a serpentina fibrosa, perdiendo parte de su fierro y aumentando la cantidad de agua.

La apatita se presenta en cristales muy pequeños (generalmente de 1.0 a 0.3 milímetros), sin forma propia, excepto cuando se encuentra asociada a magnetita y entonces está en pequeños prismas exagonales, incoloros y con índice de refracción bastante alto, aproximadamente 1.64 y birrefringencia muy baja (colores de interferencia gris a blanco). En mineral de veta, cristaliza radialmente en torno de núcleos de anfíbola, entrecruzado a veces con

turmalina verdosa. Cuando se encuentra en la caja anfíbolitizada cristaliza en vetillas, también ocasionalmente junto con con turmalina.

La composición de la apatita de Chile, según un análisis de Villa (9), es la siguiente:

P₂O₅: 41,0%; CaO: 53,8%; Cl: 6,8% o sea 3 CaO₂ (PO₄)₂. 1/3 CaCl₂.

El análisis del mineral de Fósiles, según los datos de Vila (9), es el siguiente:

P ₂ O ₅	20,80	a	27,80
CaO	29,00	"	38,60
SiO ₂	18,80	"	22,70
Fe ₂ O ₃	7,80	"	14,00
Al ₂ O ₃	4,05	"	5,27
MgO	2,72	"	3,40

Por tratarse de minerales blandos y de fácil descomposición, los afloramientos son escasos y más bien las vetas forman depresiones en el terreno. Sin embargo, hemos encontrado afloramientos de apatita, especialmente cuando se hallan ligados a rocas encajadoras muy anfíbolitizadas, que los protegen de la erosión debido a su dureza.

El agua subterránea no tiene mayor efecto en estas minas, ya que ninguno de los minerales experimenta los fenómenos del enriquecimiento secundario.

GENESIS DE LOS YACIMIENTOS

Después de haber descrito en una forma más o menos detallada las distintas unidades geológicas de la zona y de haber dado una breve reseña sobre las vetas, reuniremos estas observaciones para poder interpretarlas y llegar a enunciar una hipótesis sobre su formación.

Respecto a su posición geológica, vimos que todas ellas ocurren en las porfiritas metamórficas que forman el techo de la intrusión, relacionándose de una manera directa con las zonas anfíbolitizadas de éstas, y siempre a una distancia no muy grande del contacto, y que llega hasta 1 kilómetro medido horizontalmente.

Toda esta zona del techo se encuentra muy agrietada, notándose dos sistemas principales de fracturas, uno con rumbo nort-sur y manto vertical, y el otro, de rumbo

este-oeste, también vertical. Como estos rumbos coinciden en general con los rumbos y manteos de las vetas de las zonas, tenemos entonces aquí dos importantes sistemas de agrietamiento que han servido como caminos de acceso a las soluciones mineralizadoras. Este sistema se ha formado después de la intrusión de la granodiorita, ya que en ella también notamos un sistema semejante, pero aquí se nos agrega un tercer grupo de fracturas con rumbo norte-sur, y manteo de 10.º al este y que corresponderán a las grietas de contracción que se originan al enfriarse la roca, y que se forman en una superficie paralela a la del contacto con la porfirita.

En la porfirita del techo las grietas abiertas sirvieron entonces de camino de salida a los flúidos mineralizadores. Las zonas más destrozadas, y, por lo tanto, más permeables, se mineralizaron más intensamente. Los movimientos tectónicos han continuado en el período de mineralización, las paredes de las grietas han tenido siempre un movimiento relativo, que ha impedido que se cierren totalmente, produciendo en partes una mineralización en fajas.

Suponemos que la intensa mineralización de las rocas del techo de la intrusión se produjo a consecuencias de la introducción de un gran volumen de gases, integrado aproximadamente por los siguientes componentes: H₂O, HCl, NaCl, FeCl₂, SiCl₄, PCl₅, B₂O₃, H₂S, CuCl₂, ya que éstos se encuentran en el yacimiento formando las siguientes combinaciones mineralógicas: apatita, anfíbola, titanita, turmalina, pirita y posiblemente calcopirita.

Carlos Ruíz (10) da una clara exposición de cómo efectúase el desprendimiento de la fase gaseosa del magma enfriado, a la vez que indica las relaciones probables que ocurrieron.

Según Ruíz, la profundidad de la intrusión de la diorita andina en el norte de Chile, oscila entre 2.000 y 2.500 metros. A tal profundidad se hace inevitable el desprendimiento de una fase gaseosa, de acuerdo con las cifras dadas por Clarence Fenner y L. C. Graton; Fenner cita las experiencias de Goranson respecto a la solubilidad del vapor de agua, un elemento volátil, en un vidrio granítico fundido en función de la presión y la temperatura. A una temperatura de 900º C se obtuvieron las siguientes cifras:

Presión, ats.	Equivalencia en kms. de roca	% de H ₂ O que puede disolver
493	2,0	3,76
750	3,0	5,00
1973	7,5	8,15
3948	15,0	9,35

Por otra parte, L. G. Graton indica que un magma ácido tipo, (de granito o granodiorita), debe contener aproximadamente los siguientes porcentajes de volátiles: H₂O, 4%; Cl, 1% F, 1% otros, 0,5%, granodiorita es evidente que los volátiles que contenían pueden escapar, máximo si esta roca se encuentra agrietada o es porosa, como sucede con las rocas de la serie porfírica.

La fase gaseosa que ya hemos indicado será percolado por las aberturas de la roca, reaccionando con los minerales de ellas, y al encontrar condiciones físicas adecuadas en una zona poco distante de la intrusión ha precipitado las sustancias que acarrea.

Daremos a conocer las interesantes ecuaciones que Ruíz menciona en el estudio de que ya hemos hablado, ya que muchas de ellas podemos aplicarlas al caso de la formación de las vetas de apatita.

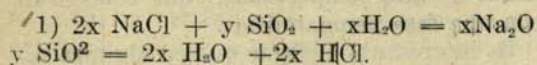
Primeramente, haremos una breve exposición de los fenómenos del metamorfismo de las porfiritas de Lagunillas y los minerales introducidos.

La recristalización y albitización de las plagioclasas, según se vió más arriba, es un fenómeno general en todo el techo de la intrusión, y sólo disminuye a distancias más o menos grandes de ella.

La formación de anfíbola es también un fenómeno muy extendido, la intensidad de mineralización con actinolita, que es anfíbola formada, es muy variable, y está relacionada con las rocas de agrietamiento mayor.

Otros minerales introducidos en esta zona son apatita, magnetita, hematita, titanita, turmalina, y, probablemente, también la formación de propilitas. Además, en algunas muestras recolectadas por Héctor Flores, en la zona de La Higuera, se encuentra escapolita, y aunque no se encuentra en la zona estudiada, debemos considerarla en nuestro ciclo de metamorfismo.

La albitización de las plagioclasas podemos interpretarlas por la introducción del cloruro de sodio, que reacciona junto con el vapor de agua, y la sílice de las rocas, según la reacción siguiente, dada por Fenner:

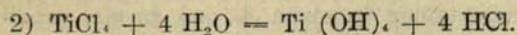


El silicato de soda formado reacciona con las plagioclasas aumentando su acidez. Se puede interpretar también este fenómeno sin necesidad de introducción de soda, sino solamente por lixiviación de la cal, lo que aumentaría la acidez de las plagioclasas. Para comprobar ésto tendríamos que hacer algunos análisis químicos de las rocas, y ver si hay una cantidad normal de soda.

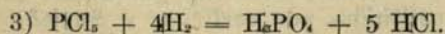
La anfíbola es formada por la reacción del vapor de agua recalentado sobre los minerales ferromagnesianos y la cal lixiviada de las plagioclasas. La composición química de la anfíbola común es: $\text{H}_2\text{NaCa}_2(\text{Mg}, \text{Fe}) \text{Al}_3 \text{Si}_6\text{O}_{22}$, es decir, tienen aproximadamente un 2% de agua. La anfíbola así formada, que originalmente constituiría porfiroblastos puede luego entrar en solución y depositarse más tarde junto con otros minerales, como lo sugiere en partes la estructura en fajas de las vetas.

La escapolita, aunque no la hemos encontrado en la zona estudiada, puede formarse bien por los cloruros introducidos o bien por el HCl, liberado por la ecuación. Estos gases clorurados reaccionarían con la cal y soda de la roca, produciendo dipirita, que es la escapolita más corriente.

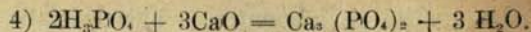
La titanita pudo formarse por la reacción del ácido tánico, liberado por la reacción entre el tetracloruro de titanio, y el vapor de agua, según indicamos en la ecuación siguiente:



La cloroapatita, que en nuestro caso constituye el mineral más importante, se puede formar de una manera análoga, por reacción del ácido fosfórico con la cal de las rocas. El ácido fosfórico se liberaría por la reacción de 1 pentacloruro de fósforo con el vapor de agua, según indicamos en la reacción:



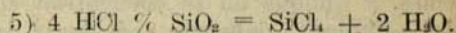
y la formación de apatita.



La turmalina también pudo formarse por la reacción entre el ácido bórico y los diversos minerales de la roca. El ácido bórico le liberaría del cloruro correspondiente, por una reacción acuosa semejante a la del fósforo.

La magnetita que encontramos bastante repartida en la roca del techo, puede producirse también por la reacción del tricloruro de hierro y el agua, eso produciría hematita. Como reductor podemos citar H_2S , que también debe haberse desprendido del magma enfriado, como lo evidencian los numerosos granos de piritita que encontramos en la zona.

Por último, debemos enumerar la serie de fenómenos hidrotermales puros, y en los cuales el HCl, en conjunto con el vapor de agua debe haber jugado un papel preponderante.



Esta reacción, cuyo sentido va a depender de las condiciones de presión y temperatura, nos puede explicar, interpretándola de izquierda a derecha, un fuerte arrastre de sílice, y en el otro, la deposición correspondiente, y que podría ser el origen de las zonas silicificadas que hemos encontrado.

El H_2S , que se manifiesta por la presencia de piritita, que encontramos asociada al cuarzo, actuando de conjunto con las soluciones alcalinas, produjo en partes la propilitización de las rocas del techo de la intrusión.

Cierra el ciclo hidrotermal la formación de epidota, serpentina y clorita, a base de la anfíbola y piroxenas de las rocas metamorfoseadas.

Paragénesis.— Los minerales, cuya formación hemos indicado se presentan en el terreno en las siguientes condiciones.

La anfíbola, que es actinolita, es la más abundante de todos, la mayor parte de los constituyentes de la porfiritita original, constituyendo a veces una anfíbolita. En las vetas mismas la encontramos en cristales hasta de 20 centímetros de longitud, y es idiomorfa respecto a todos los otros constituyentes.

La titanita la encontramos asociada siempre con anfíbola en gránulos, y ocasionalmente, en cristales muy idiomorfos, lo que puede deberse a su fineza de cristalización.

La apatita se encuentra, o bien cristalizada en forma radial, guías y vetillas en la roca anfibolitizada. Asociada con la apatita encontramos turmalina, y al parecer su depositación ha sido simultánea. La apatita es idiomorfa respecto a la magnetita; cuando se encuentran asociadas juntas en las vetas, y guías de magnetita y cuarzo cortan los cristales de apatita.

La epidota, clorita y sericita, que hemos interpretado como provenientes de la alteración de la anfíbola y plagioclasa se encuentran también asociadas con cuarzo y rellenando los huecos que dejan los diferentes cristales de apatita y anfíbola.

Respecto a la piritita y calcopirita que hemos supuesto que se forman a partir del H_2S y $CuCl_2$, podemos estimar que son posteriores al cuarzo, ya que encontramos gránulos de estos minerales incluidos en guías de cuarzo que atraviesan todos los otros minerales anteriores.

Además, y aunque no se encuentran en la zona estudiada, debemos considerar la escapolita, que según las observaciones hechas, es claramente anterior a la apatita y posterior a la anfíbola.

Resumiendo, entonces, tenemos la siguiente paragénesis: anfíbola, titanita, escapolita, apatita, turmalina, magnetita, hematita, epidota clorita, sericita, cuarzo, piritita y calcopirita.

Los dos primeros minerales que se encuentran repartidos en todo el techo de la roca, se formarían en la primera etapa del metamorfismo en un período que podríamos llamar postmagmático. Inmediatamente después y a consecuencias del descenso de la temperatura y la presión, comenzarían a reaccionar los diferentes gases clorurados, produciéndose escapolita, apatita, turmalina, magnetita y hematita, en una fase que podríamos llamar de alta temperatura. Ya agotados los cloruros, el vapor de agua y tal vez el H_2S , produciría el primero la epidota y clorita, y en conjunto, la sericita y piritita, o más propiamente la propilita con la consiguiente producción de cuarzo.

Es interesante notar en este caso, que si suponemos el vapor de agua, como medio principal, éste no estaría en condiciones supercríticas, ya que según Bowen, los cloruros disueltos en agua hacen que se eleve al principio su temperatura crítica, y luego sufra un retroceso, y según experiencias he-

chas, el vapor de agua con un 8% de cloruro, no pasa por estado crítico.

En resumen, desde el punto de vista genético, podemos clasificar entonces los yacimientos de apatita, como vetas hidrotermales de alta temperatura, que comienzan con una fase neumatólica.

Es interesante agregar que en algunas zonas, como sucede en Tambillos, las vetas de apatita pasan gradualmente a vetas de cobre, el mineral explotable es calcopirita, asociada a piritita, apatita, anfíbola y magnetita. También es interesante ver la estrecha relación que hay entre apatita y hierro, ya que siempre encontramos depósitos grandes de hierro cerca de los yacimientos de apatita. Esto puede deberse a variaciones locales en la composición de las soluciones mineralizadoras, pero todas han venido de un origen común en una época más o menos contemporánea.

Resumiendo, entonces, la asociación de fenómenos que se han producido después de la intrusión han sido los siguientes:

1.—Arietamiento de las porfiritas del techo por dos sistemas principales de fractura, uno de rumbo norte-sur y manto vertical y otro de rumbo este-oeste, también vertical. Estas grietas son de carácter tectónico (fallas).

2.—Recristalización de las rocas y albitización de las plagioclasas constituyentes.

3.—Mineralización con anfíbola y titanita (fase neumatólica).

4.—Mineralización con apatita y turmalina (comienzo de la fase hidrotermal).

5.—Mineralización con magnetita y hematita.

6.—Mineralización con epidota, clorita, sericita, cuarzo y piritita y minerales de cobre.

Las mineralizaciones más intensas son las de las etapas 3, 5 y 6, y localmente tiene importancia la etapa 4, que forma, precisamente, las vetas explotables.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El yacimiento de apatita de Lagunillas, de propiedad del señor Eduardo Villa, se encuentra ubicado en el departamento y provincia de Coquimbo, a unos 30 kilómetros al sur del puerto de Coquimbo.

Las rocas encajadoras del yacimiento están constituidas por porfiritas y granodioritas.

Las porfiritas, que en la zona están re-

presentadas por lavas y brechas tobíferas, se encuentran con un metamorfismo termal de grado bajo, se produce una recristalización de los constituyentes, a la vez que por introducción de flúidos mineralizadores se produce una serie de reemplazos en la porfiritita original. Los fenómenos que se producen son los siguientes:

1.—Agrietamiento de la roca del techo de la intrusión por dos sistemas principales de fracturas, uno de rumbo norte-sur y manto vertical y otro de rumbo este-oeste, también vertical.

2.—Recristalización de los minerales constituyentes de las rocas.

3.—Mineralización de las rocas por efecto del desprendimiento del batolito enfriado de una serie de flúidos. Estos flúidos se han servido de las grietas existentes para su salida al exterior. Las zonas más agrietadas se han mineralizado más intensamente. El orden de mineralización y los minerales formados son los siguientes:

A) Anfíbola y titanita, siendo muy abundante la primera. Corresponde a una etapa postmagnética, y se han formado por introducción de vapor de agua recalentado y cloruro de titanio.

B) Apatita y turmalina, menos abundantes que la anfíbola, se han depositado en vetas, casi simultáneamente, formando los yacimientos explotables.

C) Magnetita y hematita.

D) Epidota y clorita.

E) Sericita, cuarzo y pirita (a veces formando propilitas), el cuarzo en algunas zonas alcanza un gran desarrollo.

F) Minerales de cobre (calcopirita).

La granodiorita se encuentra rodeada por una zona silicificada, que constituye una aureola en torno del batolito, el cuarzo co-roee y reemplaza a los minerales constituyentes de la roca.

Las vetas forman yacimientos de importancia económica sólo en las porfiritas del techo, alcanzan mayor desarrollo las vetas que se han formado en fracturas tectóni-

cas (fallas), y en Lagunillas, son casi todas de rumbo este-oeste, con manteos de 80° al sur.

Al llegar a la granodiorita las vetas lo hacen como delgadas guías muy raleadas.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Brügger, Juan. — Texto de Geología. Tomo I. Edit. Nascimento, Santiago, 1929.
- 2) Bateman, Alan N. — Economic Mineral Deposits, John Wiley and Sons, New York, 1942.
- 3) Emmons, Willam H. — The principles of Economic Geology. Mc Graw Hill Book Co. New York, 1940.
- 4) Flores W., Héctor. — Curso de Geología Económica. I Parte. Corupsa, Santiago, 1945.
- 5) Lahee, Frederic H. — Field Geology. Ne. Graw Hill Book Co. New York, 1941.
- 6) Muñoz Cristi, Jorge. — Apuntes de Petrología, 1945.
- 7) Muñoz Cristi, Jorge. — Apuntes de Petrografía, 1945.
- 8) Ruíz Fuller, Carlos. — Los Yacimientos de Fierro de la Región Noroccidental de Copiapó. Bol. Soc. Nac. de Minería. Oct y Nov. de 1945.
- 9) Vila, Tomás. — La Industria Chilena de Fertilizantes. Departamento de Minas y Petróleos, Santiago, 1945.
- 10) Carlos Ruíz. — Los Yacimientos de Fierro de la Región Noroccidental de Copiapó. Bol. Soc. Nac. de Minería, Oct. y Nov., 1943.

PRODUCCION Y USOS DE LA MAGNESITA

ESTUDIO GENERAL

Se usa principalmente en pisos y ladrillos refractarios, para hornos siderúrgicos y como acelerador químico del caucho y como material aislador. El artículo que sigue trata sobre el mineral en general, y también sobre su existencia y explotación en Sudáfrica.

El mineral magnesita es el carbonato de magnesio normal, y cuando es puro consiste en 47 por ciento de MgO y 52,4 por ciento de CO_2 . Tal como se le encuentra en la naturaleza, contiene con frecuencia numerosas impurezas, como sílice, alúmina y los carbonatos de hierro y calcio. Aunque pertenece al mismo grupo que la dolomita y la siderita, la magnesita no forma una serie isomorfa con estos carbonatos portadores de cal, los que, por consiguiente, se encuentran presentes en los depósitos de magnesita sólo como elementos mezclados mecánicamente. Pero sí forma una serie isomorfa continua con los carbonatos de hierro, de los cuales es, por lo tanto, mecánicamente inseparable.

La magnesita puede ser cristalina o criptocristalina (densa). La primera varía en color de blanco a azul grisáceo, rosa, rojo, negro o manchado. Su dureza es de 3 1/2 a 4 y raras veces se encuentra pura, conteniendo la mayoría de los depósitos de hierro, cal, sílice o manganeso en cantidades variables.

DUREZA Y DENSIDAD

La variedad criptocristalina es amorfa y probablemente constituye el tipo más común. Generalmente es de color blanco nieve, pero puede ser anaranjado pálido debido a impurezas. Este tipo es de grano fino y compacto, no muestra clivaje y tiene una dureza de 3 1/2 a 5. Puede rayarse con un cortaplumas, con dificultad algo mayor que la calcita. Mientras la magnesita cristalina pura tiene un peso específico de 3,02,

el de la magnesita criptocristalina varía de 2,90 a 3,00. La presencia de carbonatos de hierro eleva el peso específico, el cual en la variedad de magnesita conocida como breunnerita —una mezcla isomorfa de carbonatos de hierro y magnesio— varía de 3,08 a 3,13.

La magnesita explotada en cantera en Sudáfrica es de la variedad criptocristalina, y la magnesita cristalina se presenta con mucha escasez en este país. Cuando se calienta la magnesita se libera anhídrido carbónico, dejando magnesia (MgO), que adquiere simultáneamente o con mayor calentamiento, una estructura cristalina conocida como periclasa, la cual se encuentra ocasionalmente en la naturaleza, pero nunca en depósitos explotables.

El término magnesita se aplica no sólo al mineral ($MgCO_3$), sino también a los productos manufacturados como magnesita calcinada a muerte y magnesita cáustica, los que en su mayoría son realmente magnesia (MgO).

La magnesita calcinada a muerte o aglomerada se obtiene calcinando el mineral a una temperatura de 1450 a 1500 grados, eliminando así prácticamente todo el CO_3 y aglomerando los granos en partículas densas apropiadas para aplicaciones refractarias. Cuando el óxido de magnesio se calcina a muerte es resistente a la hidratación y a la carbonatación a la temperatura y presión atmosféricas. La magnesita cáustica se obtiene calcinando magnesita cruda a una temperatura de 700 a 1200 grados C., y dejando de 2 a 7 por ciento de CO_3 en el producto.

USOS PRINCIPALES

Durante muchos años, el uso más importante de la magnesita cáustica molida ha sido en combinación con cloruro de magnesio como oxiclорuro o cemento Sorel, siendo las principales aplicaciones de este material las de estuco exterior y pisos. Pero en 1929 los cementos de oxiclорuro ya habían sido casi totalmente reemplazados en trabajos exteriores por el cemento Portland, por sus propiedades de orden inferior para resistir a la intemperie; sin embargo, su uso en pisos y "wall-board" ha aumentado progresivamente. Los progresos tecnológicos han tendido a hacer revivir el interés en los cementos de oxiclорuro para aplicaciones exteriores, pero hoy día el uso más extenso de la magnesita cáustica en Estados Unidos es el de acelerador químico en la industria del caucho.

Durante la guerra, la magnesita cáustica calcinada se usó en cementos de oxiclорuro para pisos incombustibles en plantas industriales y para cubiertas interiores de buques. Los pisos de oxiclорuro tienen gran valor en las plantas de explosivos y las de aluminio en polvo, porque su conductividad eléctrica impide la acumulación de cargas eléctricas en objetos que se mueven sobre el piso, reduciendo así el peligro de las chispas estáticas. Los pisos son también resistentes a las chispas abrasivas. La magnesita calcinada a muerte se consume casi enteramente en fines metalúrgicos. Este material se prepara con carbonato de magnesio natural o roca de magnesita, y se usa en hornos metalúrgicos siempre que se producen escorias básicas a alta temperatura.

RESISTENCIA AL CALOR

El producto calcinado es generalmente rojo o pardo cobrizo debido a la presencia de óxidos de hierro o de otros óxidos. Sus usos principales son la producción de ladrillos refractarios o como material granulado aglomerado in situ por acción del calor para formar el piso de fusión de los hornos siderúrgicos básicos. El ladrillo de magnesita se usa para construir las partes de mampostería de los hornos siderúrgicos básicos y otros hornos metalúrgicos, debajo de la línea de escoria o dondequiera se presenten las más altas temperaturas. Tiene mayor conductividad térmica que el ladrillo de sílice, pero no mantiene tan bien su resistencia cuando se calienta a elevada temperatura.

Un progreso notable fué la introducción de ladrillos de magnesita no cocidos, hechos de magnesita calcinada a muerte mezclada con una liga y consolidada finalmente bajo una compresión de 10.000 lb. por pulgada cuadrada. El ladrillo de magnesita que no se cuece no necesita el fuego del horno para desarrollar la resistencia adecuada, como el ladrillo de magnesita ordinario, sino que puede colocarse directamente después de secarlo durante 48 horas. El ladrillo no cocido es más denso, está libre de las marcas del que ha pasado por horno y de otros defectos producidos en la calcinación, y también es más resistente a las quebraduras. Otra ventaja es que su costo es menor.

Anteriormente sólo se disponía de ladrillos de cromo y magnesita como materiales adecuados para usarlos en hornos metalúrgicos. El número de los materiales refractarios ha aumentado notablemente en los últimos años, y los fabricantes han descubierto que mezclando magnesita con cromo, olivina, etc., se puede producir refractarios que son mejores para soportar la carga a las temperaturas de los hornos. Como la magnesita es un constituyente esencial de los refractarios mezclados, es probable que haya ganado más con este adelanto que lo que ha perdido por la disminución en la demanda de ladrillos de magnesita.

EL PRODUCTO SINTETICO

Se considera que en el futuro el ladrillo básico contendrá más magnesia sintética de alta ley por ladrillo, y que se usará en cantidades crecientes, formas estructurales de magnesia fundida en horno eléctrico. Tanto la magnesia procedente de minas como de agua de mar podrían competir en este mercado, pero la práctica actual parece limitarse a la magnesita de minas.

Durante la guerra, la necesidad de fabricar acero sin considerar el costo condujo a la práctica de pisonear mezclas de magnesia y cromo para formar el fondo del piso de los hornos en 10 a 11 días en vez de aglomerar la magnesita granulada en varias capas durante 15 1/2 a 16 1/2 días. Según el "Mineral Yearbook", esta práctica debe examinarse a la luz de los costos finales. Se ha expresado también la opinión de que sería posible desarrollar un horno totalmente básico, lo que reduciría apreciablemente el costo del acero debido a la velocidad de fusión a que se llega a mayores temperaturas. En la práctica actual, el pun-

to de reblandecimiento de los techos de sílice en los hornos básicos limita la temperatura a que puede exponerse el horno, y se necesita, por consiguiente, mayor tiempo para fundir la hornada. Es probable que prosiga la investigación sobre ladrillos de magnesia para techos de hornos básicos y que conduzca a resultados valiosos.

Se consume cantidades substanciales de magnesia cáustica calcinada como fertilizante, y otras aplicaciones importantes son en cementos refractarios fundidos, aisladores de vidrio, tratamiento del agua de calderos, reactivos químicos y goma de pegar. Este material encuentra otro uso importante en la manufactura de sustancias químicas de magnesio, entre ellas las sales de Epsom.

Hasta ahora los depósitos de magnesita han sido una fuente importante de materia prima para la producción de metal de magnesio. Se ha visto, sin embargo, que la fuente más barata de este metal es la electrolisis de $MgCl_2 \cdot 2H_2O$, obtenido de salmueras, y se ha expresado la opinión de que a menos que los procesos de reducción en que se usa magnesita puedan efectuar enormes economías tecnológicas y bajar así sus costos, se verían obligados eventualmente a paralizar o a operar con pérdidas.

ABUNDANCIA DE DEPOSITOS

Por un largo período los depósitos más importantes de magnesita han sido los de Europa Central, donde la magnesita del tipo de breunnerita cristalina se ha formado por el reemplazo de caliza, debido a la acción de soluciones acuosas ascendentes portadoras de compuestos de magnesio y hierro. El más notable de estos depósitos se encuentra en Veitsch, cerca de Mittendorf, en Austria. Otra lente de magnesita de importancia considerable es la de Radenthein. Durante muchos años Austria fué la principal exportadora de magnesita y productos refractarios de alta calidad, y antes de la guerra llegaban a Iscor cantidades considerables.

Grecia e India Británica son los únicos países que son productores importantes y que obtienen su producción de magnesita criptocristalina. La mayor parte de la producción hindú proviene del distrito de Salem en la Presidencia de Madrás, pero también se produce algo en Mysore. Grecia inició su producción en 1870 y eventualmente llegó a ser un exportador importante de magnesita. Como los de Austria, los

depósitos de Grecia son de extensión enorme y pueden trabajarse económicamente. Otros productores europeos son Yugoslavia, Checoeslovaquia y Alemania.

Antes de la guerra, el mayor productor mundial de magnesita era Rusia, cuya producción provenía al principio casi enteramente de las minas de Sutkin en los Urales; las reservas estimadas de estas minas son de 145 millones de toneladas. Ahora se han abierto otras minas y, en consecuencia, la producción total ha aumentado en forma considerable. El 1.º de enero de 1934, las reservas totales de la U.R.S.S. se estimaban en 253 millones de toneladas.

Uno de los mayores depósitos del mundo se encuentra en Manchuria, dentro de un área de 60 kilómetros cuadrados aproximadamente en el sector del ferrocarril de Tashicia-Niushinshan. La veta principal tiene alrededor de 100 kilómetros de longitud, incluyendo varias fallas, y alcanza a varios cientos de metros de espesor. Estas reservas han sido estimadas en 580 millones de toneladas métricas.

En Estados Unidos se inició la producción de magnesita cáustica en California, el año 1886, pero no se produjo regularmente magnesita calcinada a muerte hasta la primera guerra mundial. En 1917 la producción californiana se elevó a 211.000 toneladas, que en su mayoría eran de magnesita calcinada a muerte. El Estado de Washington comenzó a producir a fines de 1916, aportando más de 100.000 toneladas el año siguiente. En Washington, la magnesita se presenta como lentes enormes de inclinación aguda en mantos de dolomita, con sobrecarga de cuarcita.

USOS COMO AISLADOR

En California, la Johns-Mansville Products Corporation, Redwood, City, prepara una aislación con 85 por ciento de magnesia para cañerías de vapor y calderos, usando magnesita cruda como materia prima. La magnesita cruda es sometida a calcinación cáustica por la Westvaco Chlorine Products Corporation, que la explota de minas en Livermore y en Bald Eagle Mine. En esta última mina la magnesita se presenta en una acumulación de detritus de serpentina o brecha en vez de estar en la serpentina sólida. Las reservas de minerales de esta mina se agotaron prácticamente en 1942.

Los ingenieros del Bureau of Mines de Estados Unidos examinaron la mina de

magnesita de Red Mountain en el Condado de Stanislaus, mina que ha producido 140.000 toneladas de magnesita y que se encuentra paralizada. Se estima que sus reservas son de 27.500 a 44.500 toneladas.

También se explota magnesita cerca de Luning en Nevada y en Llano, Texas.

La producción australiana en 1942 fué de 34.952 toneladas, prôviendo en su mayor parte de depósitos ubicados en Fifield y Thuddungra, Nueva Gales del Sur. En Canadá se extrae magnesita de caliza brucítica que existe cerca de Wakefield, Quebec. Se dice que los depósitos de la Isla Margarita, Venezuela, contienen más de seis millones de toneladas de magnesita libre de sílice, y que se proyecta reabrir las minas.

PRODUCCION SUDAFRICANA

En Sudáfrica la producción de magnesita llegó a 7.720 toneladas en 1946, y durante el primer semestre del año pasado fué de 3.748 toneladas.

Las manifestaciones de magnesita de la Unión han sido descritas detalladamente en Geological Survey Memoir N.º 38, por S. S. van Zijl M. Sc.; L. G. Boardman, D. Sc.; J. W. Brandt, B. Sc., y J. de Villiers, M. Sc.

El depósito de magnesita del área de Kaapmuiden-Malelane (dice la "Memoir") es conocido desde principios del siglo, y su explotación sistemática data de 1905. En septiembre de 1906 se había llegado ya en las labores a una profundidad de 95 pies. Pero la demanda de magnesita era pequeña y el mineral parece haberse explotado principalmente para la manufactura de cemento Sorel. El mayor obstáculo para el desarrollo de las minas fué buscar un mercado. Después se descubrió magnesita en el extremo noroeste del distrito de Lydenburg, y alrededor de 1925 se encontraron los depósitos importantes vecinos a Burgesfort, que ahora se explotan.

DEMANDA DE LA INDUSTRIA SIDERURGICA

Las necesidades de magnesita del país crecieron con la expansión de la industria siderúrgica, y la instalación de secciones para fabricar ladrillos de magnesita por los manufactureros sudafricanos colocó el consumo en un pie más estable.

Hasta el principio de la guerra se continuaba importando ladrillos refractarios,

pero la ruptura de hostilidades aumentó considerablemente la demanda de magnesita. Esto se debió a la supresión del abastecimiento de ladrillos refractarios desde el exterior, al incremento de actividades en las industrias metalúrgicas y a la enorme demanda de metal de magnesio. La bonanza consiguiente en la industria mundial de magnesita provocó una enorme expansión en la producción sudafricana.

Como resultado de la demanda creciente del mineral, el Geological Survey emprendió un trabajo limitado de prospección en el distrito de Kaapmuiden. Al mismo tiempo se efectuó una campaña considerable de prospección en la cordillera de Sutherland, y algunos de los descubrimientos estimularon tanto el interés, que en esa región se establecieron 5.000 pedimentos nuevos de metales básicos.

EXPLORACION COMERCIAL

Las firmas que manufacturan ladrillos de magnesita en La Unión, son la Consolidated Rand Brick, Pottery and Lime Co., y la Vereeniging Brick and Tile Co. Los consumidores de ladrillos de magnesita son principalmente las industrias metalúrgicas y en especial las que se dedican a la producción de fierro, acero y cobre.

Como la magnesita sudafricana es una de las variedades que contienen poco fierro, necesita una temperatura de aglomeración superior a 1.700° C. para hacer refractarios. Como los hornos empleados en la manufactura de ladrillos refractarios en Sudáfrica no pueden llegar a una temperatura tan alta, se vió que se producía encogimiento cuando los ladrillos nacionales se empleaban en la industria siderúrgica y se calentaban a temperaturas superiores a su temperatura original de aglomeración, de unos 1.500 grados C. Se emprendió un trabajo de experimentación para bajar la temperatura de aglomeración de la magnesita, con la adición de minerales de fierro. Este trabajo no fué de naturaleza fundamental y los resultados fueron desalentadores en su mayor parte. La construcción de un horno rotatorio capaz de llegar a una temperatura de 1700° C. por lo menos involucraría una fuerte inversión de capital, y el gasto de la aglomeración a tan alta temperatura sería una desventaja para el producto local en la competencia con los artículos importados. Así, pues, la dificultad fundamental para el uso de la magnesita sudafricana en la manufactura de un

ladrillo refractario de alta calidad ha sido principalmente económica.

Las principales minas de magnesita de la región de Kaapmuiden (distrito de Barberton) son las que explota la Althorpe Magnesite Co. Aproximadamente 500 yardas al suroeste de la cantera principal está el cuerpo de magnesita de una riqueza excepcional, conocido como "Trevaski's Reef", que fué descubierto a principios de 1939. La mayor parte de la magnesita producida desde entonces ha provenido de este "arrecife".

En el límite entre Strathmore y Kaapmuiden están las antiguas labores de magnesita de Bald Hill, que se paralizaron en 1914, pero que han sido reabiertas. En las inmediaciones hay otros laboreos antiguos.

METODO DE TRABAJO

La magnesita se explota a cielo abierto y con métodos subterráneos. Las canteras varían en hondura de 20 pies a un máximo de unos 80 pies en el caso de la cantera principal de Strathmore. Esta cantera mide 150 x 110 yardas, y la roca se lleva por un plano inclinado en pequeños vagones arrastrados por una máquina rudimentaria a petróleo.

Con excepción de las numerosas excavaciones hechas durante la prospección, la mayoría de las labores son subterráneas. Casi todas han sido abandonadas y la única de importancia que sigue en explotación es la de Trevaski. En esta labor el mineral se explota por corte, se eleva en baldes a una altura de 60 pies con una compresora y en seguida se clasifican mecánicamente los diferentes tamaños.

En las canteras, la proporción de magnesita cruda y roca se aproxima a 1:9. En la explotación subterránea la proporción de mineral es naturalmente mucho más alta. La explotación se hace en vetas relativamente potentes, de más de seis pulgadas de ancho, desechándose las angostas de 3 pulgadas y menos, que son muy abundantes.

La magnesita sacada a la superficie es golpeada a mano por los aborígenes. Durante este proceso el mineral es liberado de impurezas silíceas y de los restos de serpentina que tiene adheridos. Este trabajo aumenta mucho los costos de explotación. La magnesita se quiebra después en colpas del tamaño requerido.

"MINERAL DE ZEBRA"

La utilización del llamado "mineral de zebra" es un problema de importancia considerable en esta región. Si es posible explotar económicamente estas vetas, el mineral disponible en la localidad aumentará en forma apreciable. La principal dificultad reside en las impurezas silíceas o serpentinosas que se adhieren a la superficie de estas vetas.

La mecanización de los métodos de explotación y la construcción de un horno rotatorio sólo merecerían considerarse después de comprobar que las reservas de minerales son de un volumen suficiente para justificar la inversión del capital necesario y siempre que haya una demanda firme de magnesita asegurada. Pero la estimación del tonelaje disponible de magnesita en el área de Kaapmuiden es cuestión sumamente especulativa.

También hay magnesita en una faja del país que se extiende desde la finca Welgevonden, aproximadamente 30 millas al NNW de Lydenburg, más allá de Burgersfort, llegando hasta el río Olifants en el norte, cerca de Malips Drift. La distancia total es de más de 50 millas, pero las manifestaciones de magnesita no son continuas.

CONCLUSIONES GENERALES

En la "Memoir" se llega a la conclusión de que sólo tres fincas de esta región podrían producir barato un gran tonelaje. Las reservas de mineral disponible en estas tres fincas es del orden de 150.000 a 200.000 toneladas, pero podrían aumentar con prospección. En vista del contenido de sílice, con una producción barata en gran escala, de unas 20.000 toneladas al año, por ejemplo, no sería fácil obtener mineral con menos de 5 por ciento de sílice, si no se descubre un procedimiento de beneficio barato y eficiente.

Aproximadamente 50 millas al norte de la cordillera Murchison hay una serie de cerros bajos, conocidos como cordillera Sutherland, en los que hay magnesita. Pero debido a la distribución esporádica de magnesita en serpentina, el cálculo de tonelaje y los costos probables de explotación son cuestiones altamente especulativas.

Los factores que influirían en los costos de explotación en este distrito son del tamaño individual limitado, y la naturaleza esporádica de los depósitos, el ancho y per-

sistencia de las vetas individuales, la densidad de las vetas, el grado de alteración de serpentina a magnesita, la regularidad o irregularidad del cuerpo mineralizado y la distancia a que pueda estar del abastecimiento de agua. Un obstáculo serio para la explotación de magnesita en la Cordillera Sutherland es el alto costo del transporte terrestre.

Sólo hay magnesita en cantidad explotable y de pureza suficiente en Burgersfort, Kaapmuiden y en la cordillera Sutherland.

Las demás manifestaciones no tienen significación práctica.

Los autores de la "Memoir" estiman que el total de reservas de magnesita en la Unión ascienden a no más de 260.000 toneladas. Esta cifra incluye mucho material, que sólo se explotaría si se presentara una aguda escasez del mineral. No incluye grandes cantidades de magnesita que no es explotable por sus impurezas o por su escasa distribución en la roca madre.

("The South African Mining and Engineering Journal", junio 9 de 1948).

INSA ES LA EXPRESION MAS ELOCUENTE DE LO QUE ES CAPAZ DE PRODUCIR LA COOPERACION NORTEAMERICANA EN LA ECONOMIA CONTINENTAL

La experiencia de los técnicos estadounidenses y la habilidad de los operarios chilenos, han permitido crear en nuestro país una industria que juega importante papel en el creciente desenvolvimiento de nuestra producción.

Vivimos una era en que la realidad dicta sus propias reglas.

Todavía no se apagaba el estruendo de los cañones que dispararon durante la última Guerra Mundial, cuando, aún los pueblos que no habían llevado sus hombres a los campos de batalla, tuvieron que pensar, seriamente, en la solución de sus propios problemas económicos.

Desde hace ya bastante tiempo, casi todos los productos chilenos, necesitan del transporte motorizado para ser trasladados a los centros de consumo o de embarque. Los minerales, que son extraídos en sitios apartados, unidos a los pueblos más cercanos por huellas, que no alcanzan a ser malos caminos, eran, acaso, uno de los más afectados por la falta de neumáticos. Llegó un día en que los camiones comenzaron a ser vendidos por piezas, ante la imposi-

bilidad de equiparlos. Las cuotas de neumáticos eran tan mínimas y llegaban con tanta dificultad a los sitios en que se les reclamaba, que los mineros tuvieron que formarse el exacto concepto de que, materialmente, no tenían neumáticos para facilitar el acarreo de sus metales. Era en realidad una situación angustiosa, que luego se tradujo en una merma evidente de la producción, y, consecuentemente, en una menor disponibilidad de divisas, y en una posibilidad más escasa de ofrecer trabajo a aquellos de nuestros compatriotas que se ganan el sustento en las faenas mineras.

Nada podía exigírseles, sin embargo, a los países productores de este artículo esencial para nuestro desenvolvimiento económico. Estaban todos ellos —y especialmente Estados Unidos de N. A.— empeñados en librar una de las batallas más duras y difí-

ciles que la historia registra en bien de la Democracia. No nos quedaba sino un camino: fabricar esos neumáticos que nos hacían tanta falta, en nuestro propio suelo. Y fué tal idea la que comenzó a abrirse paso, por entre la difícil maraña de un pesimismo colectivo, nacido de una reflexión quizás si demasiado simplista: ¿cómo fabricar neumáticos en Chile, cuando no tenemos materia prima?

Pero, no con poca razón se ha dicho que sólo movido por una voluntad firme puede el hombre atravesar, airoso, el camino de la vida. Y los primeros impulsores de esta idea consiguieron vencer toda clase de dificultades, lograron convencer hasta a los más reacios. De tal modo, la Industria Nacional de Neumáticos, quedó constituida el 17 de Marzo de 1941, día en que se firmó la escritura constitutiva de la sociedad, ante el notario don Luciano Hiriart. El 4 de Junio de 1942, su existencia quedaba autorizada por Decreto Supremo N.º 1684. Más tarde el 27 de Julio de 1943, se dictaba el decreto N.º 2,492, que declaraba legalmente instalada a la Industria Nacional de Neumáticos. Se había conseguido combinar una serie de intereses diversos, que, ahora, aspiraban a un fin común. Fué así como para formar los \$ 32.000.000 de capital, la CORFO aportó 20 millones; otros 8 millones de pesos fueron colocados entre particulares chilenos, y, finalmente, la General Tire and Rubber integró los 4 millones de pesos restantes. Pero, la contribución de este último socio, no podía valorizarse, únicamente, en la suma cotizada, pues, para montar y dirigir una industria enteramente nueva entre nosotros, trajo de Estados Unidos a los técnicos especializados en sus propias usinas. Era un valor inapreciable el que representaba para nosotros la incorporación de la General Tire and Rubber a la naciente industria chilena; aquellos expertos venían a poner en práctica en nuestro país, toda la experiencia adquirida en los talleres de la firma norteamericana, cuya fundación ha de encontrarse en las postrimerías del Siglo XIX.

EL PRIMER FRUTO DE ESTE ESFUERZO

Ningún Jefe, empleado u operario que haya pasado o pase por los registros de INSA, podrá olvidar, jamás, esa fecha memorable para todos ellos: el 7 de Septiembre de 1944, salía de la Planta de Maipú el primer neumático hecho en Chile. La

aceptación que estos artículos tuvieron en el mercado interno fué tan decidida, que la fábrica hubo de enfrentarse inmediatamente con una auspiciosa dificultad: no daba abasto a las demandas que había en el país para adquirir las piezas que salían de su Plantel. Los agoreros y los escépticos habían desaparecido por completo, para ceder su sitio a los que veían venir un futuro próspero para la empresa. Ya por aquellos días, la importación de neumáticos se había detenido totalmente, de modo que si las usinas de INSA no hubieran estado trabajando, el transporte de toda clase de productos, aun de aquellos llamados de primera necesidad, habría quedado totalmente paralizado. El habitual desenvolvimiento de nuestra vida cotidiana, habría sufrido un grave colapso.

FUENTE DE TRABAJO Y DE RIQUEZA

Una industria así instalada, no sólo llenaba una sentida necesidad para la distribución de los productos de la agricultura, la minería y las industrias, sino que representaba, por otros aspectos, una fuente de trabajo, a la vez que era un contribuyente destacado. Seiscientos operarios encontraron trabajo bien remunerado en sus talleres; las areas fiscales y municipales comenzaron a recibir sumas de importancia por concepto de impuestos, patentes y derechos. Hasta hoy INSA ha pagado 30 millones de pesos en sueldos y salarios; sus egresos por impuestos y leyes sociales, representan una suma cercana a los 50 millones de pesos; el país ha ahorrado más de un millón de dólares en divisas que antes debían consultarse entre nuestras angustiosas necesidades de importación.

CHILENOS Y... BUENOS

Competir con industriales experimentados a través de muchos años de constante trabajo y perfeccionamiento, no era de seguro, una tarea fácil. No obstante INSA pudo, desde el comienzo, darle un timbre de evidente prestigio a sus neumáticos. Su calidad nada tiene que envidiar a la de los productos similares más renombrados. Prueba de ello es que el consumidor chileno que, por temperamento es de ordinario inclinado a descubrir cualidades envidiables e irremplazables en los artículos extranjeros, en lo que se refiere a neumáticos hizo una explicable y consagratoria excepción y, hoy

por hoy, no hace diferencia alguna entre los neumáticos INSA y los importados. Aunados la experimentada pericia de los técnicos norteamericanos y la reconocida habi-

lidad y potencia de asimilación del obrero chileno, fácil fué obtener un éxito que es motivo de justificada satisfacción para cuántos colaboran en esta industria.

INSA CONTRIBUYE EFICAZMENTE AL ROBUSTECIMIENTO DE NUESTRA ECONOMIA

A la vez que ha hecho posible la instalación de otros establecimientos fabriles — dijo el ex Ministro de Economía y Comercio, señor Luis Bossay.

La Industria Nacional de Neumáticos INSA, está contribuyendo poderosamente a la independencia industrial de Chile, nos expresó el diputado y ex Ministro de Economía y Comercio, señor Luis Bossay.

Durante una breve conversación este activo parlamentario radical continuó diciendo: "La importancia de INSA es verdaderamente extraordinaria ya que desde el primer día de su funcionamiento ha hecho posible un considerable ahorro de divisas que ha permitido dar un mayor impulso a la misma industria de los neumáticos y a otras que necesitan maquinaria importada. Con la fabricación de neumáticos y otros

artículos similares, INSA ha hecho posible asimismo, la instalación de otros establecimientos fabriles. En síntesis, puedo expresar que INSA, está contribuyendo eficazmente al robustecimiento de nuestra economía, aparte de haber dado solución a un problema muy agudo, como es, el de la falta de neumáticos, de vital importancia para el normal desenvolvimiento de numerosas actividades nacionales. La supresión del racionamiento de neumáticos es la prueba más elocuente de la capacidad de los directores técnicos y obreros de esta joven, pero robusta industria nacional, dijo finalmente el diputado señor Bossay.

NORTEAMERICA VA HABILITANDO LENTAMENTE A ESTAS JOVENES NACIONALIDADES PARA QUE ALCANCEN SU MADUREZ INDUSTRIAL

Expresó el Presidente de la Industria Nacional de Neumáticos, don Oscar Gajardo, en su discurso de ofrecimiento, durante la manifestación en honor del señor Cyril O'Neil.

El siguiente es el texto del discurso del Presidente de la INSA, señor Oscar Gajardo, pronunciado durante la manifestación ofrecida en honor del señor Cyril O'Neil:

"Señor Cyril O'Neil, señores parlamentarios, señores:

Es para mí motivo de inmenso regocijo el ofrecer esta manifestación al distinguido Vicepresidente de The General Tire and Rubber Co., porque él no sólo es el esforzado industrial que ampliamente ha triunfado en el terreno del trabajo, en uno de

los pueblos donde el esfuerzo personal tiene los más altos galardones, sino que también representa, encarna en sí, una exteriorización práctica de la más alta forma de ayuda a los países, que como Chile, desean tener un desenvolvimiento económico que se traduzca, en último término, en una elevación del standard de vida de todos sus ciudadanos.

La realización de este ideal es una mira constante de nuestros hombres de gobierno; ayer no más, S. E. el Presidente de la

República manifestaba que puntos básicos de su gobierno eran los de llegar a una industrialización en las ramas del cobre, del acero y del petróleo, para obtener, como última finalidad, aquella fecunda aspiración.

Tanto nuestro huésped de honor, el señor Cyril O'Neil, como su distinguido hermano, el señor William O'Neil, presidente de The General Tire, puede decirse que ocupan uno de los primeros lugares entre los que propugnan la realización de un concepto que un día tendrá una traducción victoriosa en los destinos de la América meridional: asociar el poderoso capital norteamericano a los incipientes capitales que empiezan a nacer y a desarrollarse en las Repúblicas iberoamericanas.

El vigoroso ritmo de vida de la gran nación del norte, su clara manera de concebir la libertad humana sobre la base del trabajo técnico, creador de la independencia económica, empieza afortunadamente a hacerse carne y espíritu en nuestra patria.

Nuestra opinión pública, nuestra juventud, saben hoy que el baluarte más firme de las libertades humanas en sus formas específicas, se encuentra en el respaldo que sean capaces de prestarle masas trabajadoras felices, adecuadamente adiestradas por la técnica, génesis de las riquezas.

Si alguna gran lección dejaron las dos cruentas guerras pasadas, ella fué ésta: la victoria se fragua mediante la fuerza moral, respaldada por un incontrolable poder industrial.

En estos instantes en que el mundo es sólo uno por la rapidez de las comunicaciones, por la unidad en los sentires alrededor de los problemas políticos, sociales y económicos; en estas horas en que por encima de las fronteras la convivencia humana la entienden los pueblos de Occidente, sobre líneas, que pueden diferir en su apreciación específica, pero no en su apreciación genérica, los ojos del mundo se vuelven hacia esas grandes naciones que sin pretenderlo, mediante su super evolución industrial, según la feliz expresión de un Almirante norteamericano, —¡extraña paradoja—!, la fuerza queda en manos de los que no creen en el empleo de la fuerza.

Ahora, entre nosotros, el establecimiento

y el desarrollo de INSA, marca un señalado progreso y tiene dos aspectos bien remarcables: ha creado una masa de obreros, técnicamente preparados, en una difícil disciplina industrial, y en seguida ha erigido también, una nueva y poderosa fuente de riquezas.

La creación de INSA, puede ser todavía enfocada desde un tercer aspecto, muy de actualidad en estos momentos en que los problemas del mundo se están debatiendo a puertas abiertas, como no se hiciera jamás antes del apareamiento de la NU.

Las modalidades de la creación de INSA son el más claro mentís a quienes, con propósitos tendenciosos, y como recurso de guerrillas en los debates de aquel importantísimo cuerpo, aseguran que las actividades de la política económica de la poderosa República del Norte son sólo resortes de su imperialismo.

La actitud de los Estados Unidos en este orden de cosas es meridiana: ir habilitando lentamente a estas jóvenes nacionalidades hacia su madurez industrial, dándoles amplias oportunidades, para que por la misma ruta que ellos han seguido, la exaltación de la mano de obra técnicamente preparada, llegue a la máxima culminación de su contenido humano.

Los pueblos todos viven en estos minutos horas de angustia; no saben si está próximo o lejano el estallido de la más grande de todas las conflagraciones que puedan asolar la tierra; sin embargo, en todas las conciencias vibra un presentimiento: la victoria será el galardón de quienes han hecho del respeto a la personalidad humana, en todas sus manifestaciones posibles: la ruta de su historia, el eje de su vida, como pueblo y como nación.

Al pedir una copa por nuestro huésped, el señor Cyril O'Neil, exteriorizo una doble complacencia, que radica tanto en sus méritos como en nuestro afecto. Es él exponente de hombre de acción y de trabajo, de visión clara en los negocios, de realizaciones inflexibles, una vez maduras por su criterio ponderado y ecuánime.

Os pido, pues, que levantemos nuestras copas por su prosperidad y por sus éxitos en la fecunda ruta de trabajo por la que encamina su vida."

A INSA SE DEBE EL NUEVO IMPULSO QUE HA COBRADO EN CHILE EL AUTOMOVILISMO

El Gran Premio General Insa, para el recorrido Arica-Santiago, nos brindó un acontecimiento de categoría, en que intervinieron los más destacados de nuestros pilotos.

Una recompensa de 200 mil pesos tendrá el ganador de la carrera Puerto Montt-Santiago

Insa ha sido en los últimos años la principal promotora del automovilismo, que por causas derivadas de la guerra sufrió un golpe que lo dejó casi inactivo. La falta de coches, repuestos y neumáticos aletargó este arrojado deporte mecánico que en Chile tiene numerosos y audaces cultores. Desde su nacimiento la Industria Nacional de Neumáticos se constituyó en el principal estímulo para los ases del volante hasta lograr revivir el automovilismo, que hoy vuelve a sus antiguas rutas, pletóricos de actividad.

En cada competencia automovilística realizada desde el término de la última guerra, ha estado presente la colaboración de

INSA, que ha dado a los corredores el máximo de facilidades.

Así surgió el Primer Gran Premio General INSA, ascendente a 50 mil pesos que fué ganado en 1947 por el volante René Astorga. Este año se llevó a efecto también con el auspicio y el estímulo de INSA la competencia de automovilismo de mayor envergadura realizada en Chile: la carrera entre Arica y Santiago con un premio de cien mil pesos que fué ganado por el as de los volantes chilenos, Lorenzo Varoli. El próximo año se realizará una nueva competencia de gran aliento: la carrera entre Puerto Montt y Santiago en la que se disputará el Gran Premio General Insa 1949 ascendente a \$ 200.000 para el ganador absoluto de la prueba.

HE PODIDO COMPROBAR QUE EN LA BANCA Y EL COMERCIO DE EE. UU. SE RECONOCE EL PROGRESO INDUSTRIAL DE CHILE

Nos declaró el señor Cyril O'Neil, vicepresidente de The General Tire and Rubber Co., quien, en jira de negocios, estuvo de paso en nuestra capital

Durante algunos días estuvo en Santiago, a comienzos de noviembre, el señor Cyril O' Neil, vicepresidente de The General Tire and Rubber Company, quien hacía un viaje de negocios relacionado con los intereses que esta firma tiene en nuestro país.

El señor O'Neil, uno de los más incansables y efectivos impulsores de la industria de neumáticos en Estados Unidos y otros países americanos, dirige con extraordinario acierto la poderosa firma industrial de la cual es vicepresidente. The General Tire and Rubber es una de las empresas norteamericanas mejor conceptuadas por su organización y alta calidad de sus productos. En ella colaboran los más capacitados técnicos, que han aprovechado la gran ex-

periencia de la firma a través de sus cincuenta años de existencia. La empresa de la cual el señor Cyril O'Neil es vicepresidente posee grandes plantas que proveen de neumáticos a los más activos mercados mundiales.

PRESTIGIO INDUSTRIAL DE CHILE

Aprovechando la estada del señor Cyril O'Neil en Santiago, le solicitamos algunas declaraciones en torno a los objetivos de su viaje.

Al preguntarle qué impresión se lleva de Chile y en especial de la Planta INSA, expresó:

“Antes de partir desde Estados Unidos hacia Chile, tuve que realizar algunas gestiones con instituciones bancarias de Nueva York, en relación con los negocios que The General Tire and Rubber Company tiene en varios países sudamericanos; en tal oportunidad, pude comprobar la excelente impresión que sobre el progreso comercial e industrial chileno se tiene en esos centros financieros. Al llegar a Chile me di cuenta de que no estaban equivocados. El país progresa visiblemente, y de ello pue-

do dar testimonio, porque este es mi cuarto viaje a Chile en el curso de varios años”.

Más adelante expresó el señor O'Neil: “En cuanto a la Industria Nacional de Neumáticos, puedo declararles que The General Tire and Rubber Company está satisfecha de su estado de progreso y de la calidad de los productos que se están fabricando en Chile. Es una organización joven que se desenvuelve con agilidad y con la experiencia de una industria de largos años de batalla”.

BRILLANTE MANIFESTACION LE FUE OFRECIDA AL SEÑOR CYRIL O'NEIL, VICEPRESIDENTE DE THE GENERAL TIRE AND RUBBER CO.

Asistieron destacados personeros del Gobierno, del Parlamento, de la industria y del comercio.— Conceptos emitidos por el festejado.

Con motivo de la visita que realizó a nuestro país el destacado industrial norteamericano señor Cyril O'Neil, que ocupa el cargo de vicepresidente de la General Tire and Rubber Company, de la cual es filial la Industria Nacional de Neumáticos S. A., el presidente de esta última, señor Oscar Gajardo, ofreció una comida en honor del distinguido visitante, en los comedores del Club de la Unión. El banquete contó con la asistencia de destacadas personalidades del Gobierno, senadores, diputados y representantes del comercio, la industria y la agricultura, que directa o indirectamente mantienen relaciones con INSA. Estuvieron también presentes los más altos jefes de la Industria Nacional de Neumáticos S. A.

do propulsor de la industria de los neumáticos en América.

Contestó el discurso de ofrecimiento del señor Gajardo, cuyo texto publicamos en información separada, el señor Cyril O'Neil, quien puso de relieve la magnífica impresión que le había producido el progreso industrial de Chile. Agregó que en Estados Unidos, especialmente en los grandes centros financieros, había una amplia disposición para apoyar e impulsar económicamente a las empresas chilenas que representen progreso para nuestro país y el Continente americano.

LOS INVITADOS

Asistieron o excusaron su inasistencia los señores:

DISCURSOS

En el curso de la manifestación, que fué ofrecida por el presidente de la Industria Nacional de Neumáticos S. A., señor Oscar Gajardo, se brindó y formularon votos por el estrechamiento de los lazos comerciales entre Estados Unidos y Chile, como asimismo por el buen éxito de INSA, que de este modo daba la bienvenida al destaca-

Cyril O'Neil, Oscar Gajardo, José Luis Claro, Clarence O. Perkins, Benjamín Claro, Eulogio Sánchez, Ricardo Letelier, Roberto Gellona, Gustavo Rivera, Héctor Claro, Angel Guarello, Manuel Zañartu, Alan Cheetham, Hernán Videla, Amílcar Chiorrini, Ramón Cortés, Germán Picó Cañas, Osvaldo Hiriart, Guillermo Moore, Alberto Baltra, Clarence Bergfield, Claude Bowers, Teófilo Gómez, Enrique Alcalde, Quintín

Barrientos, Luis Bossay, Enrique Cañas F., Juan Antonio Coloma, Angel Faivovich, Raúl Juliet, Fernando Lorca, Fernando Moller, Eduardo Moore, Pedro Opazo, Alejandro Ríos Valdivia, Alfredo Rosende, Juan Bautista Rossetti, Marcelo Ruiz Solar, Rafael Vives, Eduardo Alessandri, Fernando Illanes, Víctor Moller, Darío Poblete, Arturo Alessandri P., Humberto Alvarez, Gregorio Amunátegui, Eduardo Cruz Coke, Alfredo Duhalde, Jaime Larraín, Carlos A. Martínez, José Maza, Isauro To-

rres, Horacio Walker, Adolfo Ibáñez, Julio Pistelli, José Pistono, Francisco Bulnes Correa, Humberto Arancibia, Enrique Bernstein, Francisco Steeger, Raúl Fernández, Desiderio García, Medardo Goytía, Walter Müller, Néstor Valenzuela, Carlos Alessandri, Nicanor Allende, Tomás Eduardo Rodríguez, Ricardo Irrázaval, Waldemar Adelsdorfer, Gustavo Vicuña, James Maish, Fernando Salas, Eric Cheetham, F. Westcott, Arnoldo Lewald, Ruperto Puga, Armando Alvarez y Eugenio Grandi.

SENSACION DE ASFIXIA SINTIO LA INDUSTRIA MINERA EN 1944

Pocas industrias como la minería necesitan más del sistema terrestre de transportes. Las faenas situadas, casi siempre, a considerables distancias de los centros poblados, deben recurrir, necesariamente, al camión para el acarreo de minerales a las canchas de entrega o a las plantas de concentración.

En los primeros meses de 1944, la Sociedad Nacional de Minería comenzó a recibir, con insistencia, el clamoroso reclamo de las Asociaciones Mineras. La falta de neumáticos tenía casi totalmente paralizado el movimiento de minerales y concentrados. Aún más, hubo minas que, en la imposibilidad absoluta de trasladar sus productos a la estación más próxima de FF. CC. o a los puntos en que debían entregar sus rendimientos, optaron por paralizar sus labores y despedir a los trabajadores.

En esas mismas comunicaciones se pintaban cuadros sombríos. Abandonados en

los caminos habían quedado muchos camiones. Los neumáticos, ya cansados y gastados después de muchas duras jornadas por rutas tapizadas de guijarros, se habían inutilizado en tal forma, que no había manera de repararlos. Las camionadas de minerales iban quedando así a lo largo de los recorridos, como triste expresión de desconsuelo y de impotencia.

Fué por aquellos tiempos cuando aparecieron los primeros neumáticos fabricados en Chile por INSA. Su producción, cada vez mayor, alcanzó un día para movilizar de nuevo esos camiones con minerales que habían quedado rezagados en los empinados senderos. Y de nuevo, en aquellos solitarios parajes, en que el hombre lucha bravamente con la montaña, se escuchó la alegre canción que los motores entonaban para celebrar el advenimiento de una nueva era de prosperidad.

LA INDUSTRIA MINERA EN CHILE (1)

SALITRE

La producción de salitre, que en Agosto alcanzó a 147.368 toneladas, fué inferior en 2.782 toneladas a la del mes precedente. Comparada con la producción de Agosto del año pasado acusa un aumento de 4.097 toneladas.

Bajó nuevamente la producción de yodo, llegando a 78.978 kilogramos, cifra inferior en 2.834 kilogramos a la de Julio y notablemente menor, en 53.806 kilogramos, a la producción del mes de Agosto de 1947.

so de 2.657 toneladas con respecto al mes anterior. Sin embargo, con relación a su nivel en Agosto del año pasado, acusa un fuerte aumento de 26.877 toneladas.

COBRE

En Agosto la producción de cobre en barras subió a 36.851 toneladas de fino, guarismo superior en 2.970 toneladas al de Julio. Comparada con la pequeña producción de Agosto del año pasado, se advierte un gran incremento de 12.388 toneladas de fino.

PRODUCCION DE SALITRE Y YODO
(Datos de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	Salitre Tons. brutas	Yodo Kgrs. neto
Mayo	146.372	88.224
Junio	153.831	107.008
Julio	150.150	81.812
Agosto	147.368	78.978

Cifras provisorias.

CARBON

A 192.356 toneladas llegó la producción de carbón en Agosto, señalando un descen-

PRODUCCION DE CARBON
(En toneladas)
(Datos de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	Prod. bruta	Prod. neta
Mayo	169.851	151.808
Junio	185.983	167.284
Julio	195.013	175.073
Agosto	192.356	173.820

Cifras provisorias.

PRODUCCION DE COBRE
(Toneladas de fino)
(Datos de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	Barras	Precipit. concent. y ce- mento (1)	Minera- les (1)	Total
Mayo	34.824	1.224	1.081	37.129
Junio	38.697	779	528	40.004
Julio	33.881	570	—	34.451
Agosto	36.851	603	104	37.558

Cifras provisorias. (1) Estas cifras corresponden a los minerales exportados de la pequeña minería.

HIERRO

La producción de minerales de hierro que llegó en Agosto a 163.150 toneladas de

PRODUCCION DE HIERRO
(En toneladas)
(Datos de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	Minerales	Fino contenido
Mayo	155.401	96.815
Junio	201.352	125.362
Julio	248.992	153.927
Agosto	262.850	163.150

Cifras provisorias.

(1) Tomado del Boletín del Banco Central de Chile correspondiente al mes de Septiembre de 1948.

fino, ha sido la más alta del año. Relacionada con la producción del mes precedente presenta un incremento de 9.223 toneladas y, con respecto a la del mes de Agosto de 1947, un muy fuerte aumento de 56.875 toneladas de fino.

ORO

La producción de oro que descendió nuevamente en Agosto a 348 kilogramos de fino, fué inferior en 14 kilogramos a la de Julio y también menor, en 16 kilogramos, a la de Agosto del año pasado.

PRODUCCION DE ORO (Kilogramos de fino)

(Datos de la Dirección General de Estadística)

	Barras (de minas y lavaderos)	En minerales concentrados, precip. combinados y conten. en minerales de cobre (1)	En barras de cobre (2)	Total
Mayo	300	174	61	535
Junio	260	85	59	404
Julio	303	1	58	362
Agosto	276	5	67	348

Cifras provisionarias (1) Estas cifras corresponden a los minerales exportados de la pequeña minería. (2) Representan el oro contenido en las barras de cobre blister producidas en Potrerillos, Chagres y Naltagua. En Febrero de 1945 paralizó su producción Naltagua.

INDICE DE LA PRODUCCION MINERA

El índice de la producción minera en Agosto, influenciado especialmente por los aumentos en la producción de cobre y de hierro, subió en 4,3% en relación al mes anterior. Del mismo modo, este índice acusa un fuerte aumento de 23,1% en comparación al bajo nivel con que figuraba en Agosto de 1947.

INDICE DE LA PRODUCCION MINERA

(1927 - 29 = 100)

(Calculado por la Dirección General de Estadística)

	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948
Enero	113,6	107,2	96,6	104,6	92,0	106,6	105,0
Febrero	100,4	95,7	89,8	97,8	78,5	101,4	103,1
Marzo	101,1	111,2	95,4	102,7	106,4	111,2	116,2
Abril	104,1	102,3	101,6	94,7	90,9	112,2	113,3
Mayo	102,7	101,1	109,2	107,9	102,4	108,6	111,7
Junio	106,9	96,8	101,4	107,6	73,5	102,9	114,4
Julio	103,6	104,1	106,6	97,5	109,5	103,5	106,1
Agosto	108,0	103,8	106,7	112,8	96,0	89,9	110,7
Septiembre	102,8	101,3	99,1	106,7	86,6	101,9	
Octubre	105,9	105,0	107,5	86,8	93,3	103,2	
Noviembre	101,4	102,6	105,1	104,8	83,4	105,5	
Diciembre	106,0	106,2	109,4	109,4	100,1	107,2	
Promedio	104,7	103,1	102,4	102,8	92,7	104,5	

* Cifras provisionarias.

TARIFAS DE COMPRAS DE MINERALES DE LA CAJA DE CREDITO MINERO

Vigentes al 12 de agosto de 1948

MINERALES Y CONCENTRADOS DE COBRE EXPORTACION

Cobre.— Ley mínima 6% y máxima de oro, 40 gramos.

Cobre.— Base 10% \$ 960.—
Escala de subida y
bajada 165.—

Oro.— Menos 1 gramo de la ley se paga el saldo a \$ 39.— el gramo.

Plata.—Menos 30 grs. de la ley se paga el saldo a \$ 0.80 el gramo.

Bonificaciones.— \$ 20.— por tonelada a todo lote superior a 10 ton. y

\$ 20.— también por tonelada a los lotes de ley superior a 9%.

Descuentos de fletes.— Se descuenta el flete al puerto donde las Agencias tengan instrucciones de enviar sus minerales.

MINERALES DE COBRE DE CONCENTRACION

Cobre.— Base 2,5% de cobre insoluble a \$ 170.— por ton.

Escala de subida \$ 95.— por ton.

Ley mínima de compra, 2,5%.

Oro.— Siempre que la ley sea de un gramo o más se paga el total a razón de \$ 23.— el gramo fino.

Plata.— Se descuenta de la ley, 30 gramos y se paga el saldo a razón de \$ 0.60 el gramo fino.

Esta tarifa es sólo aplicable para los minerales que se entreguen directamente en las Plantas de El Salado o Aguirre Cerda y en lotes de peso superior a 20 toneladas y que los clientes acepten el muestreo automático. Los lotes de peso inferior pagarán los gastos de muestreo y ensaye.

MINERALES DE ORO DE CIANURACION

Con destino a Plantas Salado, Domeyko, Esmeralda, Elisa de Bordos y Puente Negro.

Ley máxima de cobre soluble 0,30% y máxima cobre total, 1%.

CASTIGO POR EXCESO DE COBRE SOLUBLE

0.16% a 0.20%	\$ 50.—	por tonelada
0.21% a 0.25%	100.—	por tonelada
0.26% a 0.30%	150.—	por tonelada

Arsénico.— Los minerales no deberán contener leyes de arsénico superiores a 0.5%.

Oro.—

Base, 12 gramos	\$ 570.—
Escala de subida por gramo fino	76.—
Escala de bajada por gramo fino	76.—

Plata.— Se descuenta de la ley, 30 gramos y se paga el saldo a razón de \$ 0.55 el gramo fino.

Bonificaciones

Minerales entregados en Agencias o Plantas

Lotes superiores a 5 toneladas, \$ 40 por tonelada.

Lotes superiores a 10 toneladas, \$ 50 por tonelada.

Minerales entregados en Plantas con muestreo automático

Lotes superiores a 15 toneladas, \$ 70 por tonelada.

Lotes superiores a 20 toneladas, \$ 85 por tonelada.

Lotes superiores a 30 toneladas, \$ 100 por tonelada.

Descuento de fletes

Se descontará el flete a la Planta más cercana donde se tiene instrucciones de enviar los minerales, salvo instrucciones especiales sobre el particular.

MINERALES DE EXPORTACION

Oro.— Base 35 gramos, \$ 880.— Ton.

Escala de subida y bajada por gramo, \$ 41.50.

Cobre.— Se descuenta 1.3% de la ley y se paga el saldo a razón de \$ 7.80 el kilo fino.

Plata.— Se descuenta 30 gramos de la ley y se paga el saldo a \$ 0.72 el gramo fino.

Bonificaciones.— \$ 30.— por ton. en lotes de peso superior a 25 tons. y \$ 4.— por ton. a los de peso superior a 5 tons.

Descuentos de fletes.— Se descontará el flete al puerto donde la Agencia tiene instrucciones de enviar los minerales.

MINERALES DE ORO DE CONCENTRACION

Con destino a Plantas Salado, Aguirre Cerda, Domeyko, Puente Negro, O'Higgins y Punitaqui.

Oro.— Base 20 gramos, \$ 470.— ton.

Escala de subida por gramo fino, \$ 30.80.

Escala de bajada, \$ 29.50.

Cobre insoluble.— Se paga el total del insoluble a razón de \$ 7.— kg. fino.

Plata.— Se descuenta de la ley 30 gramos y se paga el saldo a razón de \$ 0.57 el gramo fino.

Bonificaciones

Minerales entregados en Agencias o Plantas

Lotes superiores a 5 toneladas, \$ 10.— por ton.

Lotes superiores a 10 tons. \$ 20.— por ton.

Minerales entregados en Plantas con muestreo automático

Lotes superiores a 15 toneladas \$ 40.— por ton.

Lotes superiores a 20 toneladas, \$ 50.— por ton.

Lotes superiores a 30 toneladas, \$ 70.— por ton.

Descuento de fletes.— Se descontará el flete a la Planta más cercana de donde la Agencia tiene instrucciones de enviar sus minerales.

Los productores podrán optar por la tarifa que más le convenga con respecto a la de exportación.

PLOMO EXPORTACION

Lev mínima de plomo, 10%

Plomo.— Base 25%, \$ 1.900.— Ton.

Escalas de subida y bajada, \$ 160.

Oro.— Siempre que la ley sea un gramo o más se pagará el total a \$ 39.— el gramo fino.

Plata.— Se descuenta de la ley 30 gramos y se paga el saldo a razón de \$ 0.90 el gramo fino.

Cobre.— Se descuenta de la ley 1.3% y se paga el saldo a razón de \$ 12.— el klio fino.

Bonificaciones.— Todo lote de peso superior a 5 toneladas, recibirá una bonificación de \$ 50.— por tonelada.

Fletes.— Se deberá descontar el flete desde la Agencia al puerto de embarque.

PLOMO CONCENTRACION

Con destino Planta Domeyko, Aguirre Cerda y Salado.

Plomo.— Base 10%, \$ 500.—

Escalas de subida y bajada, \$ 85.—

Oro.— Siempre que la ley sea un gramo o más se paga el total a razón de \$ 15.— el gramo.

Plata.— De la ley se rebajarán 25 gramos y se pagará el saldo a razón de \$ 0.40 el gramo.

Cobre Insoluble.— Se descuenta 1.3% y se paga el saldo de cobre insoluble a razón de \$ 6.— el kilo.

Bonificaciones.— \$ 20.— por tonelada en lotes de peso superior a 5 ton. y \$ 50.— por ton. en entregas directas en Plantas y en lotes de 20 tons.

Fletes.— A las entregas que se efectúan en Agencias se deberá descontar fletes a la Planta más cercana (Domeyko, Aguirre Cerda o Salado).

Tarifas.— El productor podrá optar por la tarifa que más le convenga.

MINERALES DE PLATA CIANURACION

Plata.— Base 350 gramos, \$ 200 por ton. Escala de subida y baja, \$ 1.20 el gramo fino.

Oro.— Sepa todo el contenido a \$ 73 el gramo fino.

Cobre.— La ley máxima de cobre soluble no podrá ser superior a 0.10%.

Arsénico y Antimonio.— La ley máxima tolerante no podrá ser superior a 0.50%.

Descuento de fletes.— Se descuenta el flete a las Plantas Elisa de Bordos, Salado o Domeyko, según sea la Planta donde se enviarán los minerales.

Toda duda o aclaración respecto a la aplicación de estas tarifas, se ruega consultarla en las Agencias que tiene la Caja.

MODIFICACIONES A LA TARIFA DE MINERALES DE ORO Y PLATA DE CIANURACION

El H. Consejo de esta Institución, en su última sesión, acordó introducir en la tarifa de los minerales de oro y plata de cianuración, las siguientes nuevas modalidades que comenzarán a regir para los minerales liquidados desde el 1.º de Octubre adelante:

1.º) Los productores de minerales de oro de cianuración liquidarán definitivamente sus minerales de acuerdo con la actual tarifa, que está basada en un precio neto de venta del oro de \$ 100 el gramo fino.

2.º) En caso que la cotización media del oro en la Bolsa de Comercio del mes subsiguiente a la fecha de la liquidación definitiva de los minerales de oro de cianuración, fuere superior al precio neto ya indicado de \$ 100 el gramo fino, el productor recibirá antes del 15 del mes siguiente, al que se establezca el promedio, un pago adicional equivalente al 80 o/o del mayor precio (el 20 o/o que se descuenta corresponde a: 15 o/o de pérdidas por recuperación en el beneficio de los minerales y 5 o/o para los mayores gastos de compra y bene-

ficio), lo que equivale a pagar el 95 o/o del oro recuperable.

Para la aplicación de esta modalidad se enviarán, con la debida oportunidad y en cada caso, instrucciones referentes a la suma a pagar, como también la forma en que deberán contabilizarse estos pagos.

3.o) A contar desde el 1.o de Enero próximo se suprimen todas las bonificaciones de fletes a los minerales de oro de cianuración, a los que se les deberá descontar el flete efectivo a la planta de destino.

Esta modalidad afecta a las siguientes Agencias:

Punitaqui: Deberá descontar flete a Domeyko, en vez de Coquimbo.

Ovalle: Los minerales de oro de cianuración procedentes de Semita no recibirán la actual bonificación de flete; asimismo, a todos los minerales de oro de cianuración se les deberá descontar el flete efectivo a Domeyko en vez de Coquimbo.

Andacollo: Igualmente, deberá descontarse en los minerales de oro de cianuración, flete a Domeyko en vez de Coquimbo.

Domeyko: Los minerales de oro de cianuración procedentes de Almirante Latorre y que el flete era de cuenta de la Caja, deberán pagar, a partir de la fecha ya indicada, su flete correspondiente.

Tiltil: Procederá en igual forma que en los casos anteriores.

4.o) Se continuarán comprando, sin limitaciones, los minerales de oro y plata de cianuración con leyes superiores a 16 gramos de oro y 500 gramos de plata por tonelada, respectivamente.

5.o) Los productores que entreguen minerales de oro y plata de cianuración con leyes inferiores a las indicadas, sólo podrán entregar y liquidar hasta un máximo mensual equivalente al promedio de sus li-

quidaciones definitivas de agosto, septiembre, octubre y noviembre.

En caso de que faenas mineras recientes, protectoras de minerales de oro o plata de cianuración de leyes inferiores a 16 gramos de oro y 500 de plata, respectivamente, sólo hubieran liquidado minerales en Octubre o Noviembre, se establecerá como promedio mensual las liquidaciones de estos dos meses.

Se comenzará la aplicación de esta modalidad en las entregas de minerales cianurables de oro y plata a partir del 1.o de Diciembre próximo, y las Agencias deberán establecer en forma rápida los tonelajes máximos mensuales que tendrán derecho a entregar los productores de estos tipos de minerales.

Tan pronto se haya confeccionado el promedio mensual a que tendrá derecho cada productor, deberá enviarse a esta Jefatura, antes del 15 de Diciembre próximo, una planilla en la que deberán indicarse los siguientes datos:

a) Nombre del productor;

b) Mina;

c) Sierra;

d) Toneladas liquidadas (indicando el número de cada liquidación), en cada uno de los meses de Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre, de leyes inferiores a 16 gramos de oro o 500 gramos de plata, ya sean minerales de oro de cianuración o plata de cianuración; y

e) Promedio mensual de cada productor.

Estamos enviando la presente Circular en duplicado, a fin de que se sirva colocar una de las copias en un lugar visible de esa Agencia, para el debido conocimiento de los productores.

Toda duda en la aplicación de estas instrucciones, sírvase ponerla en conocimiento de esta Jefatura, para aclararla oportunamente.