

BOLETIN MINERO

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

AÑO

XLV



VOL.

XL

N.º 357



Mineral de Chuquicamata.—Chile Exploration Co.—Tipo de locomotora eléctrica Westinghouse de 70 ton. que trabaja en combinación de acumuladores y tercer riel.

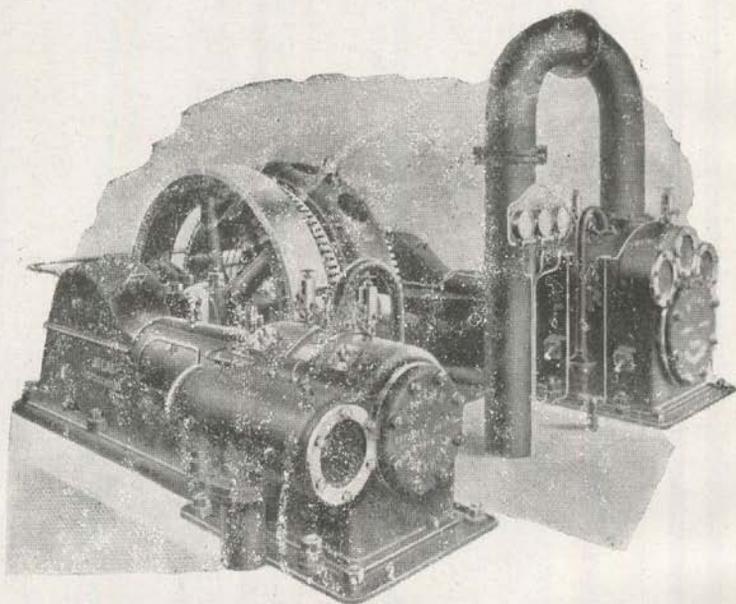
JAN 150
— D. —
— CHILE —

Enero 1929

DIRECCION
MONEDA 759
CASILLA 1807

ATLAS - DIESEL

SUECIA



Compresora ATLAS en dos unidades directamente acoplada
a motor eléctrico ASEA.

COMPRESORAS DE AIRE
HERRAMIENTAS NEUMATICAS
PERFORADORAS NEUMATICAS
MOTORES DIESEL Y SEMI-DIESEL

UNICOS AGENTES:

Compañía Sud-Americana S. K. F.

ESTADO 50 ::: SANTIAGO ::: CASILLA 207

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

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

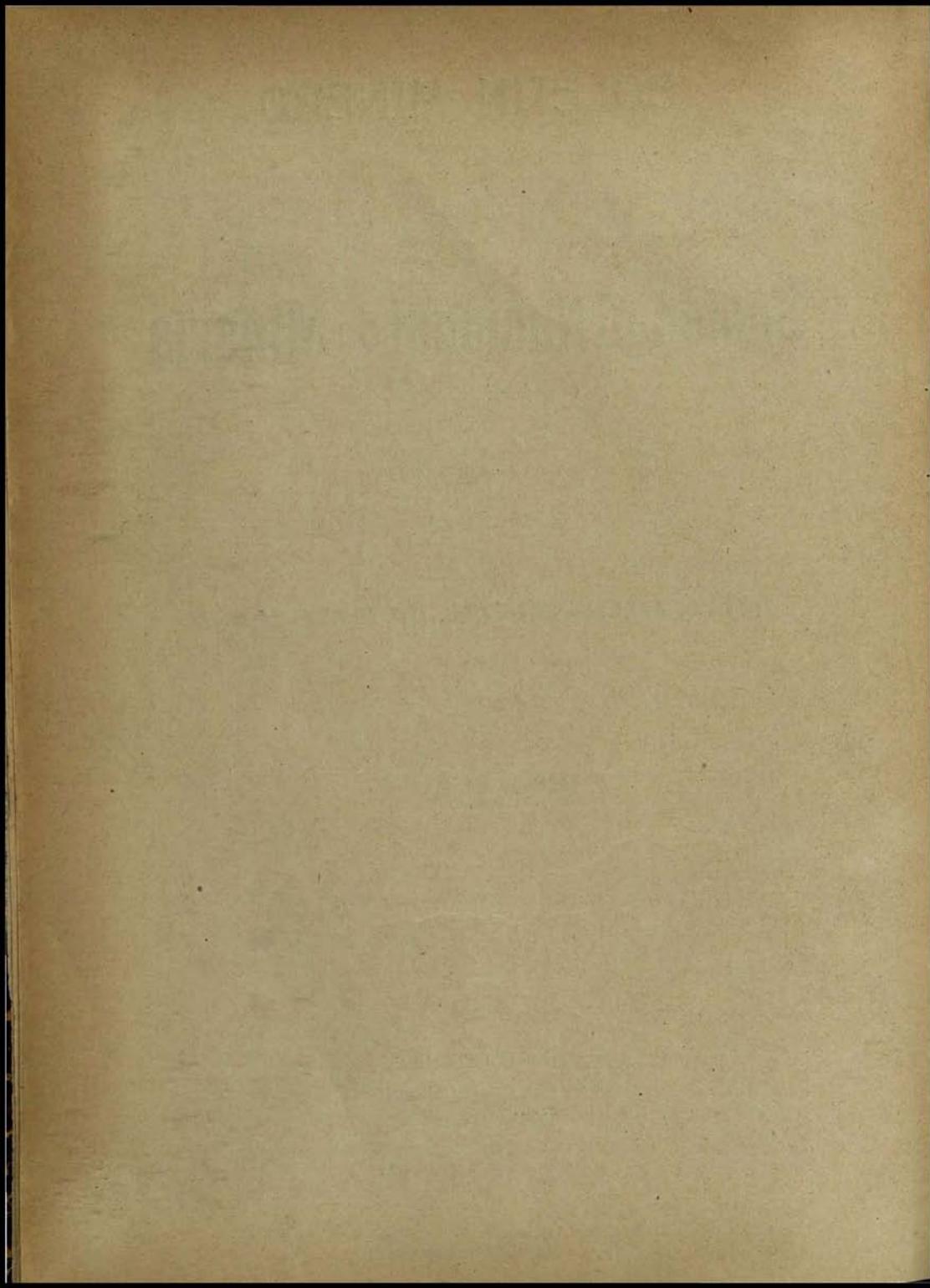
PUBLICACION MENSUAL

Año XLV—Vol. XLI.

SANTIAGO DE CHILE
Soc. Imp. y Lit. Universo

AHUMADA 32

1929



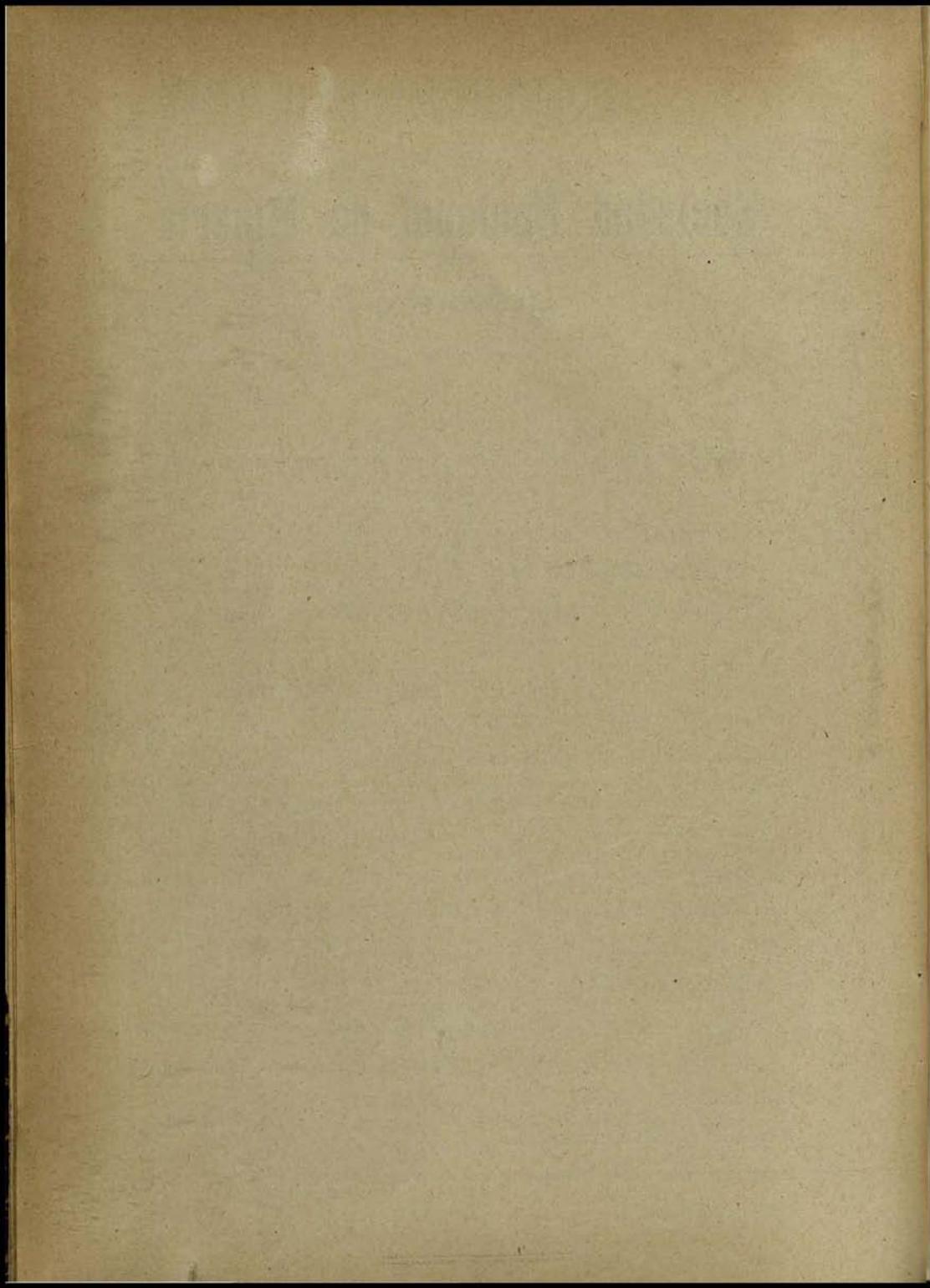
BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SUMARIO

	Pág.
La minería del cobre en Chile durante el año 1928 y sus perspectivas para 1929	5
Métodos empleados en la explotación del cobre en el Estado de Arizona, por el señor George J. Young	14
Comunicación preliminar sobre glaciaciones en la Patagonia Austral y Tierra del Fuego	25
La Fundición del cobre en Chile, por F. A. Sundt, Ingeniero Jefe del Departamento Técnico de la Caja de Crédito Minero	28
La Flotación de Minerales oxidados de cobre sin sulfatación previa, resumen de las experiencias de M. Gaudín y J. Sheldon Martín, por Fernando Benítez, Ingeniero Jefe del Laboratorio Metalúrgico de la Caja de Crédito Minero	29
Las enseñanzas de las últimas explosiones de los Hornos Altos	34
Instalación para la Fabricación del ácido túngstico puro	34
Real Decreto que aprueba el texto refundido del Estatuto de Formación Profesional, dictado por el Gobierno español (Continuación)	35
La producción mundial de amianto o asbesto	46
Cotizaciones	47
Estadística de Minerales y Metales	52
Mercado de Minerales y Metales	55
Producción Minera	57



BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña i Lillo

**LA MINERIA DEL COBRE EN CHILE DURANTE EL
AÑO 1928 Y SUS PERSPECTIVAS PARA 1929**

Las actividades mineras desarrolladas en el país durante el año que acaba de terminar, marcan una importante etapa en el plan de resurgimiento minero que el Supremo Gobierno viene desarrollando en forma paulatina pero concienzudamente por intermedio de las Instituciones creadas con tal objeto.

No sólo en la minería metálica, sino también en salitre, carbón y petróleo se ha palpado ya en el año 1928, los efectos de la política bien orientada que desde su creación (año 1927), desarrollan la Superintendencia de Salitre y Minas, la Caja de Crédito Minero, etc.

A este marcado interés que el Supremo Gobierno ha demostrado por sacudir el estado de abatimiento en que ha permanecido la minería nacional, por espacio de más de 20 años, ha venido a agregarse el gran impulso que los capitales norteamericanos que explotan los minerales de Chuquicamata, Potrerillos y El Teniente, han dado a sus operaciones.

Por otra parte, el notable mejoramiento que se ha notado en el mercado del cobre que ha hecho subir la cotización de este metal de £ 66.— en Enero de 1928, a £ 75.— en Diciembre del mismo año, naturalmente que ha influido en forma muy beneficiosa a aliviar en parte, la difícil situación de aquellos mineros de escasos recursos que poseen en las provincias del norte minerales de cobre de baja ley.

CHUQUICAMATA

La ampliación de la capacidad de tratamiento de la Chile Exploration Company, que trabaja el mineral de Chuquicamata, le ha permitido a esta Empresa duplicar el tonelaje de minerales tratados mensualmente. Así, por ejemplo, en Enero de 1928, los Molinos de esta Compañía trataron 581,436 toneladas de minerales de 1.62% de cobre y en el mes de Diciembre se beneficiaron 1.051,606 tonela-

das de minerales con un contenido de 1.57% de cobre, tratamiento que correspondió a un término medio de 18,740 y 33,920 toneladas diarias en Enero y en Diciembre, respectivamente.

De manera que la producción de 13,169 toneladas de cobre fino obtenida durante el mes de Diciembre, ha constituido para la Compañía un récord de producción mensual.

A principios de 1928 la Chile Exploration Company terminó la ampliación de sus instalaciones en forma de poder producir anualmente hasta 160,000 toneladas de cobre fino, sin embargo, durante 1928 sólo produjo 119,998 toneladas de cobre electrolítico, cifra que representa una mayor producción de 20,375 toneladas sobre la obtenida en el año 1927.

Es interesante dejar constancia que los trabajos de la Chile Exploration Company, se desarrollaron durante el año pasado sin ninguna interrupción y que esta Compañía que es, sin duda alguna, la Empresa obrera más poderosa que trabaja en el país, ocupó durante 1928 un término medio mensual de 6,200 operarios y 1,100 empleados, de los cuales 5,700 y 765, respectivamente correspondieron a personal chileno.

Según los datos estadísticos suministrados por la Compañía, el tonelaje total de minerales tratados en el año que acaba de terminar, ascendió a ocho millones seiscientos cincuenta y ocho mil cuatrocientas noventa y siete toneladas (8.658.497. tons.), con un contenido de 1.59% de cobre.

Las enormes reservas de minerales oxidados con que cuenta esta Compañía, la colocan en situación de poder aumentar aún más su capacidad de producción si fuera necesario, pero se estima que mientras no se amorticen las fuertes inversiones ya hechas, tal vez sería anti-económico pensar en nuevos desembolsos, desde el momento que nuevas cuotas de amor-

tización vendrían, como es natural, a cargar más los costos de producción correspondientes al tonelaje que en la actualidad es posible tratar.

También se ha contemplado la posibilidad de aprovechar, desde luego, las reservas de minerales sulfurados con que cuenta esta Compañía, instalando para ello una gran planta de flotación, cuyo costo aproximado se estima en 25 millones de dólares, pero por las mismas razones anteriores y además por la poca seguridad de que la cotización del cobre se mantenga durante un largo tiempo en las condiciones actuales, se ha resuelto no hacer, por el momento, nuevas inversiones.

POTRERILLOS

La Andes Copper Mining Company, propietaria del mineral de Potrerillos inauguró en Enero de 1927 su planta de concentración de minerales por flotación, la fundición y la planta de convertidores; desde esa fecha hasta Abril de 1928 mantuvo una producción mensual de 2,152 toneladas de cobre fino. En Junio del mismo año se puso en marcha la planta de lixiviación de minerales oxidados, quedando la producción de cobre electrolítico regularizada desde el mes de Julio siguiente.

La producción de la Andes Copper durante Diciembre próximo pasado llegó a 6,150 toneladas de cobre fino, de las cuales 1,050 toneladas correspondieron a cobre electrolítico de la planta de lixiviación.

Como se sabe, la capacidad de la planta de flotación del Mineral de Potrerillos permite tratar 12,500 toneladas de mineral por día, sin embargo, en la actualidad para aprovechar las excelentes condiciones del mercado del cobre, se está forzando un poco su funcionamiento a expensas de la recuperación, pues se tratan diariamente 15,500 toneladas de mineral.

A pesar de que el tratamiento de los minerales oxidados de Potrerillos es exactamente el mismo que la Chile Exploration Company emplea en Chuquicamata, lixiviación con soluciones de ácido sulfúrico, seguida de precipitación electrolítica, los técnicos de esta Compañía han tenido que resolver serias dificultades que se presentaron en un principio. Una de las más importantes se refería a las molestias ocasionadas en la percolación de las soluciones lixiviantes, debido principalmente al gran porcentaje de material fino que llega a los estanques de lixiviación.

El alto grado de descomposición y koalinización en que se encuentran los minerales oxidados, unido al sistema mismo de arranque y fuerte transporte que debe experimentar al caer por los "ore-passes" al túnel de extracción o túnel de las Vegas, ubicado en un nivel de 250 metros más bajo, hacen que el mineral se reduzca a fino en una elevada proporción antes de salir de la mina. Como no era posible modificar los sistemas de trabajo, puesto que la mina estaba preparada para una explotación en gran escala, hubo de estudiarse la forma de depositación del mineral triturado en los estanques de lixiviación con el propósito de obtener una mejor percolación de las soluciones lixiviantes. Después de muchas experiencias se llegó a la conclusión que era conveniente efectuar el carguío de los estanques disponiendo el mineral en hileras de montones alineados paralelamente a uno de los costados del estanque a fin de obtener planos oblicuos de separación entre las distintas cargas de mineral, en vez de depositarlo en capas horizontales como se hacía en un principio. También se modificó el sentido de circulación de las soluciones lixiviantes, de manera que la primera solución debe pasar de abajo hacia arriba y las otras en sentido contrario.

Durante el primer tiempo hubo también dificultad en la obtención de ácido sulfúrico del grado de concentración requerido, sin embargo, esta cuestión después de algunos estudios, fué solucionada satisfactoriamente.

Según los datos suministrados por la misma Compañía, el tonelaje total de minerales tratados durante el año 1928, alcanzó a 4.075,221 con un contenido de 1.5% de cobre.

La producción de cobre fino de la Andes Copper Mining Company, fué durante 1928 de 47,535 toneladas. Como se ve, muestra un aumento de 22,720 toneladas, con respecto a la obtenida en 1927.

EL TENIENTE

Finalmente, la tercera gran empresa norte-americana, la Braden Copper Company, que trabaja el mineral de El Teniente y cuyo control lo mantiene la Kennecott Company, o sea la firma Guggenheim Brothers, alcanzó a beneficiar en su planta durante el año 1928, la cantidad de 4.684,874 toneladas de minerales con una ley media de 2.25% de cobre.

De los cuadros estadísticos de esta Compañía, se desprende que el tonelaje mensual de minerales tratados iba aumentando progresivamente. Así por ejemplo, en Noviembre de 1928 se beneficiaron 476,765 toneladas de minerales contra 305,072 que se trataron en Enero del mismo año. De aquí resulta que la producción de cobre fino obtenida en Noviembre fué de 878 toneladas superior a la correspondiente al primer mes del año pasado.

Durante el mes de Diciembre la cantidad de minerales tratados bajó a 164,167 toneladas debido a los serios perjuicios ocasionados por el Terremoto de Noviembre en las instalaciones de la Compañía y muy en especial en el tranque "Barahona" destinado al almacenamiento

de los relaves. Según la opinión de varios ingenieros, se estima que los perjuicios ocasionados a la Compañía por el terremoto ascienden a más de dos millones de dólares.

La Braden Copper Company, tuvo durante 1928 una producción de 99,077 toneladas de cobre fino, contra 92,062 toneladas obtenidas en 1927, o sea que a pesar de los perjuicios sufridos a fines de año, alcanzó para 1928 un aumento de 7,015 toneladas sobre el año anterior.

Resumiendo se tiene que durante 1928 las tres compañías norte-americanas trataron en conjunto 17,418,592 toneladas de minerales y produjeron 266,110 toneladas de cobre fino, cifra que es superior en 49,610 a la producción de cobre fino obtenida por estas tres compañías en el año 1927:

COMPAÑÍAS	MINERAL TRATADO		TONS. COBRE FINO PRODUCIDO	
	Toneladas	Ley	Annual	Térm. medio diario
Chile Exploration C ^o	8.658,497	1.59	119,998	333.3
Andes Cooper Mining C ^o	4.075,221	1.50	47,535	104.2
Braden Copper C ^o	4.684,874	2.25	99,077	275.2
	17.418,592		266,610	712.7

Al considerar las actividades desarrolladas durante 1928 por las compañías de Chagres, Gatico y Naltagua, debemos dejar constancia que estas tres Empresas han contribuido en conjunto con una producción de 11,303 toneladas de cobre fino.

CHAGRES

Los hornos de reverbero de la Compañía Minas y Fundición de Chagres emplean carboncillo pulverizado como combustible y tienen capacidad para producir hasta 300 toneladas de cobre fino al

mes. En la fundición de Chagres se tratan los minerales que se explotan de minas propias, los que se obtienen por la compra especialmente de la provincia de Aconcagua, los concentrados de cobre que se producen en la planta de flotación que la Compañía posee en Caracoles, y además la total producción de concentrados de cobre de la Compañía Minera de Maipo, Compañía Minera de Batuco, de la planta de flotación del Sauce, ubicada en Llay-Llay, ejes producidos por don Otto Harnacker en Ligua, etc.

En la planta de flotación de Caracoles ubicada en Curimón, en la Rinconada de Los Andes, se tratan diariamente 100 toneladas de minerales con un promedio de 3.5% de cobre y 50 gramos de plata. Hasta mediados del año pasado la Compañía de Chagres tuvo también estableci-

da la compra de minerales complejos de plomo, cobre y zinc, para beneficiarlos conjuntamente con minerales propios de estas mismas pastas en una planta de flotación selectiva que funcionaba en el punto denominado "La Poza". Esta planta tenía capacidad para tratar 40 toneladas diarias y los concentrados producidos se destinaban a la exportación. Según nuestras informaciones la paralización de esta planta se debió exclusivamente a la falta de minerales para su abastecimiento, y no a dificultades de carácter técnico originadas en el procedimiento mismo.

Durante el año 1928, la Compañía de Minas y Fundición de Chagres, benefició en su establecimiento 25,095 toneladas de minerales con una ley media de 10.85% de cobre y obtuvo una producción de 2,527 toneladas de cobre fino.

Según los datos suministrados por la Gerencia de esta Compañía, los operarios ocupados durante el año pasado en la mina, en el establecimiento y en el transporte, en su totalidad chilenos, alcanzaron en término medio mensual a 658; mientras que los empleados ocupados en las distintas secciones a 80, de los cuales había uno solo extranjero.

NALTAGUA

La Sociéte des Mines de Cuivre de Naltagua que tiene sus usinas a orillas del río Maipo y a unos 5 ó 6 kms. de la Estación El Monte del Ferrocarril de Santiago a San Antonio, tuvo durante el año 1928 una producción de 5,559 toneladas de cobre fino, cifra que es superior en 483 toneladas a la obtenida en el año 1927.

El establecimiento de fundición de Naltagua emplea también carboncillo nacional pulverizado como combustible en hornos de reverbero y su abastecimiento no sólo se hace con minerales explotados de sus propias minas, sino que en él se funde la total producción de concentrados de la Compañía Minera Disputada de las Condes.

Durante el año pasado, el establecimiento de Naltagua benefició 58,197 toneladas de carga con un común de 10.2% en las cuales están incluidas las 21,162 toneladas de concentrados de 23% de cobre producidas por la Compañía Disputada, de manera pues, que según nuestros cálculos, se llega a la conclusión que de las 180 toneladas diarias que funde el Establecimiento de Naltagua, deben corresponder a 60 toneladas los concentra-

dos de Disputada, a 120 toneladas los minerales fundentes de sus propias minas con un contenido aproximado de 3.5% de cobre.

La Sociéte des Mines de Cuivre de Naltagua, es una empresa francesa que mantiene su Directorio en París y trabaja en Chile desde 1908.

El promedio mensual de obreros ocupados durante el año pasado, alcanzó a 649 de los cuales sólo 6 correspondieron a obreros extranjeros. De los 42 empleados que esta Compañía ocupó en 1928, 26 correspondían a personal chileno y 16 a empleados extranjeros.

GATICO

Al sur de Tocopilla y en la misma costa se encuentra el establecimiento de fundición de la Compañía de Minas de Gatico que reanudó sus actividades en el mes de Junio del año pasado, después de haber permanecido paralizado por espacio de más de 6 años.

El grupo de minas que la compañía explota y de las cuales la más importante es la mina Toldo, se encuentra sólo a 4 kms. de la costa. Esta mina cuenta con 20 niveles de trabajo y su explotación está circunscrita en la actualidad a los niveles más bajos, es decir, a una profundidad de 500 metros.

Según nuestras informaciones el mineral arrancado en la Toldo se somete a un escogido previo al interior de la mina en forma de obtener dos productos, uno de 11% y otro de 3% de cobre. El mineral de 3% se somete en la superficie a una preparación mecánica que permite separar, después de una serie de chancados y escogidos, granzas de 13% de cobre y minerales de 3.35% de ley que se envían a la planta de concentración, instalada en la vecindad de la mina y cuya capacidad permite tratar 150 toneladas de minerales por día.

Los minerales de 11% que se separan al interior de la mina, más las granzas de 13% que se obtienen en la preparación mecánica y más los concentrados de 25% que produce la planta de flotación constituyen la alimentación de la fundición de Gatico. Todos estos productos se transportan de la mina al Establecimiento por un andarivel de 4 kms. de largo. Es posible que esta Compañía también funda otros minerales que obtengan por compra, como por ejemplo los de Huanillos y de otros centros mineros que quedan dentro de su radio de acción.

La Compañía de Minas de Gatico, obtuvo de Enero a Mayo de 1928 una producción de 954 toneladas de cobre fino, mientras que desde la fecha en que se puso en marcha la fundición hasta Diciembre del año pasado, la producción de cobre fino alcanzó a 2,263 toneladas y que correspondieron al tratamiento de 24,117 toneladas de minerales de una ley media de 10.31% de cobre.

El personal ocupado por la Compañía durante el segundo semestre del año pasado, fué de 963 operarios y 67 empleados chilenos y de 13 operarios y 11 empleados extranjeros, en promedio mensual.

Es interesante dejar constancia de la tentativa que la Compañía de Minas de Gatico hizo durante los meses de Octubre y Noviembre del año pasado para determinar la conveniencia que habría en beneficiar en su establecimiento de fundición, la total producción de concentrados de la Compañía Minera de Tocopilla. Desgraciadamente, las experiencias que fueron controladas por técnicos de ambas Compañías, y por el ingeniero don Hugo Torres C., de la Superintendencia de Salitre y Minas, dieron resultados dudosos o poco satisfactorios, debido principalmente a las deficiencias de las instalaciones. Sin embargo, a pesar de estas y de otras consideraciones, la Compañía ha podido seguir fundiendo su propia

producción en vista del alza que el precio del cobre ha experimentado últimamente.

El establecimiento de fundición de la Compañía de Minas de Gatico, trató durante el mes de Diciembre próximo pasado, 3,303 toneladas de minerales de cobre con una ley media de 9.42% y obtuvo una producción de 267 toneladas de cobre fino.

MINERALES DE EXPORTACION

Según las estadísticas el tonelaje total de minerales de cobre exportado durante los años 1926, 1927 y 1928, alcanzó a las cifras que se incluyen en el cuadro siguiente:

MINERALES DE COBRE EXPORTADOS

Año	Toneladas	Ley %	Toneladas cobre fino.
1926	91,807	14,85	13,633
1927	92,243	16,13	14,878
1928	73,049	14,68	10,515

Como también se exportan minerales de cobre combinados con otras pastas, es necesario considerar el contenido en ellos de cobre fino, y agregarlo al tonelaje de fino correspondiente a los minerales de cobre propiamente dichos.

El cobre fino contenido en los minerales de cobre combinados con oro, plata, plomo, exportados durante los años 1926, 1927 y 1928, alcanzó a 781, 987 y 1,000 toneladas respectivamente, de manera que para establecer la producción total de cobre del país, basta agregar como se indica en el cuadro siguiente a la producción correspondiente a los años 1926, 1927 y 1928 de las seis empresas ya descritas, las cifras 14,418, 15,865 y 11,515 que representan el total de fino contenido en los minerales y precipitados de cobre y en los minerales de cobre combinados que durante esos mismos años se han exportado.

Producción de cobre fino durante los tres últimos años

	TONELADAS		
	1926	1927	1928
Chile Exploration Co. (Chuquicamata).....	100.373	99.623	119.998
Andes Copper Mining Co. (Potrerillos).....		24.815	47.535
Braden Copper Co. (El Teniente).....	82.104	92.062	99.077
Soc. Minas y Fundición de Chagres.....	3.094	3.005	2.527
Soc. des Mines de Cuivre de Naltagua.....	3.265	5.076	5.559
Compañía de Minas de Gatico			3.217
Toneladas de cobre fino contenido en los precipitados, minerales de cobre solo y combinados, exportados.....	14.418	15.865	11.515
TOTAL.....	203.254	240.446	289.428

Aparte de las actividades desarrolladas el año pasado por las empresas que producen cobre en barras y electrolítico, es de interés mencionar, aunque sea en forma muy somera, los trabajos de otras Compañías como la Poderosa de Collahuasi, Minera de Tocopilla, Disputada de las Condes, Minera de Maipo, Minera de Guanaco, Minera de Batuco, etc., que contribuyen en forma muy importante a incrementar la producción de cobre del país.

Las dos primeras compañías exportan su total producción de concentrados y minerales de cobre, mientras que las demás entregan su producción a las fundiciones.

COMPANÍA MINERA PODEROSA.

—Esta Compañía de propiedad de una firma inglesa, cuyo Directorio reside en Londres, explota el conocido mineral de Collahuasi, situado en el extremo nor-oriental de la provincia de Antofagasta.

La planta de concentración con que cuenta esta Compañía tuvo, durante el año pasado, una producción media mensual de 1,035 toneladas de concentrados con una ley de 22% de cobre.

Durante 1928 la producción de concen-

trados alcanzó a 12,575 toneladas, cifra que fué superior en 3,195 toneladas de concentrados de la misma ley a la obtenida en 1927.

La total producción de esta Compañía se exporta por el puerto de Mejillones.

COMPANÍA MINERA DE TOCOPI-LLA.—El grupo de minas que trabaja esta importante empresa minera nacional, se encuentra ubicado a 3 kms. al norte del puerto de Tocopilla. El grupo está constituido por más de 35 pertenencias mineras, de las cuales las más importantes son las minas, Despreciada, Portezuelo y Minita.

Durante el año pasado la producción de la Compañía Minera de Tocopilla fué de 24,720 toneladas de minerales de 15% de cobre y de 6,960 toneladas de concentrados con 28% de ley, obtenidos en una planta de flotación con capacidad para tratar hasta 200 toneladas diarias de mineral.

La planta de concentración que queda en la parte norte del pueblo, y muy cerca de la playa, emplea agua de mar en el tratamiento de los minerales. La ley de los

minerales que se tratan en la planta varía de 3 a 4% y su trasporte se efectúa desde la mina en un andarivel de 3 kms.

La total producción de minerales y de concentrados de esta Compañía se destina a la exportación.

COMPANIA MINERA DISPUTADA DE LAS CONDES.—El grupo de minas que esta Compañía explota, queda situado en el nacimiento del río San Francisco, afluente del río Mapocho y colindante con el antiguo y valioso mineral de la Comunidad Minera Elguín.

En el punto denominado "Fierro Carrera" la Compañía Minera Disputada, tiene instalada la planta de concentración, la administración y el campamento de la planta.

Con la terminación del ensanche de la planta de concentración, la Compañía ha quedado en condiciones de poder tratar diariamente 450 toneladas de minerales. Por esta razón, la producción de concentrados obtenida durante el año pasado se ha incrementado en forma apreciable, alcanzando a un promedio mensual de 1,750 toneladas con 23% de cobre.

La producción de la Disputada correspondiente a 1928, fué de 21,162 toneladas de concentrados de 23% de ley, esta cifra de producción es superior en 4,826 toneladas a la obtenida en 1927.

Los minerales que se benefician tienen una ley media de 4% y se transportan desde la mina a la planta por el andarivel N.º 1 de 6.8 kms. de largo. La capacidad de este andarivel por día de 16 horas alcanza a 600 toneladas de mineral.

Para el transporte de los concentrados desde la planta a la Puerta de las Condes, se emplea el andarivel N.º 2 que tiene 24 kms. de largo y más o menos noventa torres cuya altura fluctúa entre 7 y 32 metros.

Como ya se ha dicho, la total producción de la Compañía Minera Disputada

se lleva a la fundición de Naltagua para su beneficio.

COMPANIA MINERA DE MAIPO.—Con la base de las minas de El Volcan, esta Compañía mantiene una planta de concentración que durante el año pasado obtuvo una producción media mensual de 140 toneladas de concentrados de cobre con 26% de ley.

La total producción de esta Compañía, durante 1928 alcanzó a 1,713 toneladas de concentrados se entregó a la Compañía de Minas y Fundición de Chagres.

COMPANIA MINERA DEL GUANACO.—Esta Compañía tiene en trabajo una pequeña planta de concentración en las vecindades del conocido mineral de oro del Guanaco. Este mineral se encuentra en la región de Taltal y a una distancia por línea férrea de 150 kms. de la costa.

La producción que la Compañía obtuvo durante el año pasado alcanzó a 363 toneladas de concentrados con 19% de cobre y con leyes de plata y oro. Esta cifra corresponde a una producción mensual de 30 toneladas de concentrados. Según los datos de la Aduana, la producción de esta Compañía se exporta.

COMPANIA MINERA DE BATUCO.—A corta distancia de la Estación Batuco del ferrocarril de Santiago a Valparaíso, la Compañía Minera de Batuco ha instalado una planta de concentración para tratar los desmontes de la mina Desengaño, cuyas leyes son 3% de cobre, 50 gramos de plata y 4 gramos de oro por tonelada.

La capacidad de la planta permite tratar 30 toneladas de mineral por día.

Durante el año pasado la producción media mensual que esta Compañía obtuvo, alcanzó a 52 toneladas de concentrados con 23% de cobre, 1,400 gramos de plata y 33 gramos de oro por tonelada.

La Compañía de Minas Chagres, tiene contratada la producción, la que durante

1928, alcanzó a 629 tons. de concentrados con la ley indicada.

AUMENTO DE LA PRODUCCION

La Caja de Crédito Minero ha continuado desarrollando sus programas de fomento a la minería nacional.

Diversas comisiones de ingenieros se han trasladado a las provincias del norte del país para estudiar las necesidades de la minería. Las informaciones así adquiridas indicaron la conveniencia de introducir algunas modificaciones en el texto de la Ley que creó la Caja y sus Reglamentos, a fin de amoldarla a las condiciones actuales de la minería.

Entre las modificaciones más importantes hechas a la Ley, figuran las que le permiten conceder préstamos, no sólo para la construcción de establecimientos de beneficio, sino también para la instalación de maquinarias y elementos de explotación de las minas y transporte de minerales; la que autoriza a la Caja para la construcción y explotación de establecimientos de beneficio por su propia cuenta y riesgo en los centros mineros de importancia, y la que la faculta para conceder préstamos para la explotación y beneficio de toda clase de substancias

minerales, que no cuenten con otros organismos de crédito, a más de las substancias metálicas.

Se ha concedido ya un préstamo para el establecimiento de una planta de cianuración de 100 toneladas diarias de minerales de plata, de otra de 40 toneladas para la cianuración de minerales de oro, de una de 20 toneladas para la flotación de minerales de cobre aurífero, y se ha concedido un préstamo para el desarrollo de una importante empresa que explota yacimientos de azufre.

Durante el año en curso se espera instalar algunas plantas regionales de flotación para minerales de cobre, en centros mineros de reconocida importancia, por cuenta y riesgo de la Caja.

En resumen, las expectativas de aumento en la producción son bastante interesantes, no tan sólo por el lado de las empresas extranjeras, sino también por las minas nacionales.

Si bien es cierto que de estas últimas, es muy posible, que no alcancen a verse resultados positivos en el año 1929, es en cambio seguro que desde 1930 adelante las medidas adoptadas por la Caja van a provocar un aumento en la producción que irá creciendo paulatinamente en años posteriores.

MÉTODOS EMPLEADOS EN LA EXPLOTACION DEL COBRE EN EL ESTADO DE ARIZONA ⁽¹⁾

Detalles de los métodos de descalce (undercutting) en uso en las minas Inspiration, Ray, Miami y Morenci.—Hundimiento de la superficie como resultado de estas operaciones.

por

GEORGE J. YOUNG

(Associate Editor del Engineering and Mining Journal—Press, Cal.)

(CONCLUSION)

En todos los yacimientos de "pórfidos cupríferos" (porphyry coppers), se usan los métodos de extracción por descalce, donde en cada caso la práctica ha hecho desarrollar un método distinto, modificándolo de acuerdo con las características físicas del terreno que se quiere trabajar.

METODO DE DESCALCE DE INSPIRATION.

—En la mina Inspiration ha sido desarrollado y usado extensamente un método de descalce muy bien trabajado. En la aplicación ideal del método se dispone un nivel principal de transporte situado en un plano a 70 pies debajo de la intersección más baja entre el cuerpo mineralizado y la roca estéril que lo rodea. Sobre este plano se llevan galerías principales de transportes, paralelas entre sí y a distancias de 100 pies entre centros, y en cada una de ellas a intervalos de 25 pies se llevan a ambos lados, chimeneas inclinadas en 50 grados. A una altura de 35 a 40 pies encima del nivel de transporte principal se abre una serie de galerías paralelas a las anteriores y que forman el nivel de buítras o parrillas (*grizzly level*); en cada buitra rematan dos chimeneas que suben desde dos galerías principales de transporte contiguas. Desde las galerías de buítras y desde cada parrilla se llevan hasta un plano situado 15 pies encima, chimeneas inclinadas que terminan en un marco en forma de cubo. El espaciamiento de estos marcos es de 25 pies tanto en dirección paralela como normal a la

de las galerías. Cada uno de estos marcos determina el punto de partida de cuatro chimeneas inclinadas cortas y más o menos curvadas que se llevan hasta el nivel de descalce situado 15 pies encima. Estas chimeneas constituyen las chimeneas de brazos (*finger raises*). En los cuatro costados del marco se colocan buzones controladores (*chute controls*), formados por tablas atravesadas y reforzadas con suples de madera. Las chimeneas de brazos interceptan el nivel de descalce a distancias de 12½ pies en ambas direcciones, paralela y normal a las galerías. El nivel de descalce se caracteriza entonces por un espaciamiento uniforme de bocas de chimeneas distribuidas en el plano que limita el cuerpo mineralizado por su parte inferior. Desde las bocas de estas chimeneas se prosiguen después las galerías de descalce que van a intervalos de 25 pies. La disposición se muestra en la figura 4.

Los procedimientos y operaciones del descalce propiamente dicho varían, dependiendo de las condiciones del terreno. Si el terreno es bueno—esto es, firme—las galerías de descalce se llevan paralelas a las galerías de buítras o parrillas y a distancias de 25 pies de centro a centro. El descalce se comienza por un ángulo del block junto al mineral in situ por ambos lados. En las direcciones de estos planos que forman un vértice del block se inician labores de arranque por realce sobre saca, que sirven como puntos de partidas para la explotación. El ángulo interior formado por estas dos labores de arranque por realce sobre saca, representan así planos de debilitamiento que se extienden verticalmente hacia arriba. La extracción se hace según una

(1) La primera parte de este artículo apareció en el N.º 356 del "Boletín Minero" y la traducción se debe a la amabilidad del Ingeniero de Minas don Jorge Smith M.

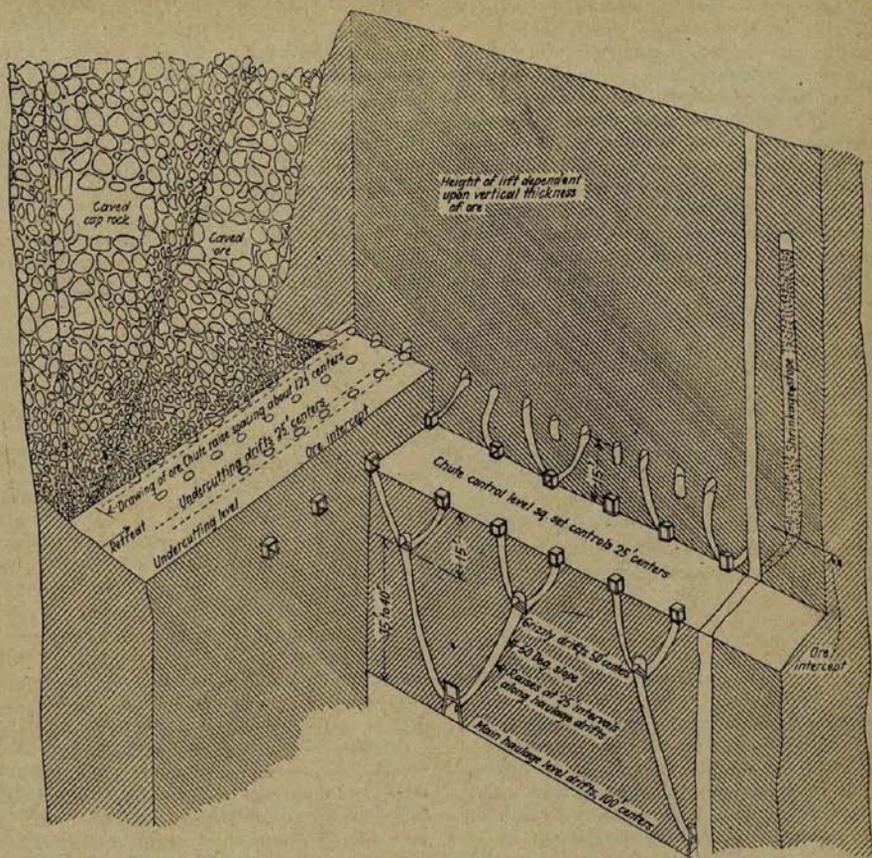


Fig. 4.—Método de descalce de Inspiration

línea de retroceso que se aleja del vértice de partida y que va dirigida hacia los lados ya trabajados o extraídos que limitan el block. El descalzamiento propiamente tal, se hace en etapas cortas mediante un ensanchamiento de las galerías de descalce en sus extremos barrenando grupos de tiros dispuestos en forma de abanico y disparando en seguida estas series de grupos. La galería ensanchada es apuntalada con estemples donde sea necesario. Cuando se disparan los tiros que producen el descalce, es necesario retirar la enmaderación mediante pequeños tiros. Las galerías de descalce son de sección pequeña, 5 por 6 pies y se llevan a medida que se las necesita. Generalmente las frentes de estas galerías van in-

clinadas hacia atrás en lugar de llevarlas según un plano vertical. También se pueden llevar las galerías de descalce en dirección normal a las de las galerías de transporte y esto se hace donde se estime más conveniente para limitar un block. El descalce en los extremos de las galerías varía en ciertos detalles que dependen de las condiciones locales. Puede consistir simplemente en un ensanchamiento y barrenadura de grupos de tiros en las paredes y techo, o bien hacer en un costado de la galería una estocada de poca altura dejando un pilar hacia el lado por donde va a empezar la extracción. (Figura 5). En la frente se barrenan tiros dispuestos en forma de abanico con lo cual se descalza el extremo de la gale-

ría. Frecuentemente se omiten los tiros en el techo.

Otro método de hacer el descalce es ir retrocediendo desde el lado en que ya se ha procedido a la extracción y terminar el block hacia el ángulo sólido, es decir aquel que limita con mineral in situ. Aun otro método sería el de abovedar el techo encima de las bocas de las chimeneas de brazos y barrenar tiros en el techo y paredes del espacio así formado. La comunicación con el nivel de descalce se hace por las chimeneas de brazos. Las galerías de descalce se extienden lo suficiente para que

rumbe y arranque del mineral cuanto antes sea posible. La práctica recomienda hacer una extracción suficiente de mineral hasta dejar un espacio libre encima del nivel de descalce. Esto hace que el peso de la capa superior actúe sobre el macizo de mineral y lo quiebre produciendo el arranque. En cuanto empieza el derrumbe, el tiraje de las chimeneas se restringe manteniéndose el necesario para que se siga produciendo el derrumbe sin que éste pase más allá de las secciones del block que aún no han sido descalzadas. La extracción de mineral está también afec-

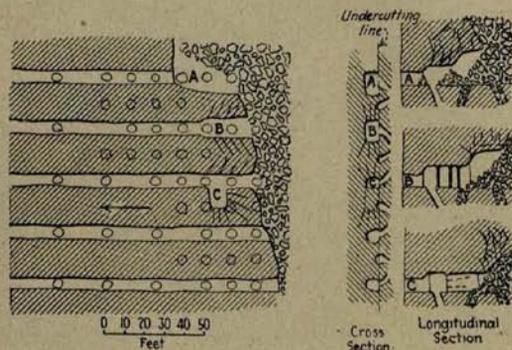


Fig. 5.—Detalle del descalzamiento practicado en Inspiration

siempre se tengan varias chimeneas de brazos debajo de las zonas donde se han barrenado los tiros de descalzamiento. En la disposición del nivel de descalce se obtienen ciertas ventajas que son de importancia, como son la facilidad de poder llevar las galerías de este nivel ya sea en dirección normal o paralela a las de transporte, la variación en la disposición del descalzamiento, y el mantenimiento de un cierto número de puntos de salida en cada una de las secciones que se están descalzando.

La extracción del mineral está bajo menor control que en la mina Miami. El talud formado por el mineral arrancado es mantenido en un ángulo de 45 a 60 grados. Por una parte se impide la formación de taludes muy extendidos porque exigen demasiado desarrollo previo de galerías y chimeneas, y por otra parte un talud muy inclinado desarrolla en el estéril una tendencia a mezclarse y escurrirse por las chimeneas recién abiertas. Las chimeneas que sirven a una sección recién derrumbada (*caved*) son llevadas con más rapidez al comienzo de modo de iniciar el de-

tada en el sentido de que si ésta es muy lenta se origina una presión suficiente sobre el mineral derrumbado, que lo comprime y aprieta impidiendo después su extracción. La extracción debe regularse de modo que sea lo suficientemente rápida para evitar el desarrollo de esta presión sobre el mineral arrancado o derrumbado. Mineral mojado o húmedo forma embudos por los cuales se escurre el estéril; lo mismo sucede con mineral fino. La mejor extracción se consigue con mineral grueso.

Para la extracción de un macizo de mineral de 100 pies de espesor, se requieren de 4 a 6 chimeneas en el nivel de transporte. Con esto se consigue una mejor distribución para el carguío del mineral. Empleando trenes de 20 carros en el nivel de transporte, se logra que cada dos carros por medio quede debajo de los buzones de las chimeneas por las cuales se está haciendo la extracción de mineral. El máximo de carros que pueden cargarse a la vez es de cuatro a cinco, siendo lo corriente dos a tres. Esta es una razón más para mantener el mineral con cierto talud. De este modo la zona de extracción de una área derrumbada

tiene una longitud de 100 a 150 pies, dependiendo hasta cierto punto de la altura de la zona en explotación. La altura máxima de estas zonas es de 300 pies y en algunas es menos de 70 pies. El macizo mineralizado se trabaja por secciones o *panels*.

El espaciamiento de las barras en las parrillas o buitrás es de 10 pulgadas. Están hechas con rieles invertidos de 5 pies de largo y colocados a 14 pulgadas de centro a centro. En los marcos en forma de cubos, desde los cuales parten los brazos de las chimeneas, se colocan además compuertas de control. Las compuertas de los buzones del nivel de transporte son del tipo de arco. La boca de los buzones tiene un ancho de 30 pulgadas. El control de la extracción se lleva en el nivel de transporte. El número de carros de mineral extraído de cada buzón es anotado además de las anotaciones que lleva cada conductor relativas al convoy a su cargo. Los encargados o correctores de los buzones reparten el tonelaje extraído por cada buzón del nivel de transporte en los brazos de las chimeneas que conducen el mineral a ese buzón y dirigen además el trabajo de los buzoneros. Como cada buzón del nivel de transporte extrae mineral proveniente de ocho brazos de chimeneas, es evidente que sólo pueda obtenerse una aproximación de la cantidad extraída por cada brazo.

Las galerías de transporte son de 9 pies de ancho en el piso, $7\frac{1}{2}$ pies de ancho en el techo y $7\frac{1}{2}$ pies de alto hasta el cabezal.

En cada intersección de estas galerías con las chimeneas de extracción se coloca un marco chico (*pan* y *set*) sobre los marcos de la enmaderación corriente empleada en la galería. Las chimeneas tienen un diámetro de 4 pies y los subniveles son de 6 por 7 pies, es decir, el de parrillas o buitrás y el de descalce. En terreno suelto las chimeneas se llevan enmaderadas sólidamente con marcos cerrados y contiguos con un claro de 3×3 pies ó 3×4 pies, siendo la dimensión vertical la mayor, ya que el piso de la chimenea tiende a engrosar si el mineral es suelto o mojado. En el nivel de transporte se emplean locomotoras de aire comprimido que arrastran trenes con carros de cinco toneladas.

La proporción de extracción es de 15 a 17 toneladas por hombre-turno. Se ha llegado hasta 20 toneladas, pero generalmente la extracción queda restringida a una cifra menor que depende de la cantidad en que progresan las labores de desarrollo. Félix Mc. Donald, quien introdujo el Método Ohio por derrumbe, es el que tiene principalmente a su cargo

el método de descalce de Inspiration que presenta la ventaja de tomar en una sola zona de explotación, la altura total de mineral que queda debajo de la capa de estéril de cubierta (*cap rock*), además evita la tracción a mano y la cantidad de trabajo de desarrollo en la zona activa sobre las galerías de transporte se restringe a la que es inmediatamente productiva o a la que entrará pronto en producción. El trabajo de desarrollo para descalzar una área de 2,500 pies cuadrados comprende los siguientes totales: en nivel principal de transporte, 25 pies; en nivel de parrilla o buitrás, 50 pies; en chimeneas inclinadas 240 pies; en niveles de descalce 100 pies; total 415 pies. El tonelaje evaluado en el descalce de esta área es de 20,000 toneladas para cada 100 pies de altura de la zona de explotación sobre el nivel de descalce. El paleo de la saca en los trabajos de desarrollo está limitado a un movimiento horizontal de 11 pies, ya que tanto las chimeneas del nivel de parrillas como los buzones de control tienen un espaciamiento de 25 pies de centro a centro. El paleo de la saca en el nivel de explotación o galerías de descalce requieren un transporte menor del mineral.

METODO DE DESCALCE DE MIAMI.— Los yacimientos de Miami son macizos casi planos de contornos irregulares, generalmente faltos de un límite bien definido. Uno de estos cuerpos mineralizados prácticamente ya trabajado, tiene un largo de 5,500 pies y un ancho máximo de 1,600 pies. El macizo mineralizado se compone en ciertas partes de esquistos y en otras de granito descompuesto, con una ley media de 2.26% de cobre. Su dureza varía entre amplios límites, desde mineral que puede barrenarse con chicharra (*stoper*) a razón de 34 pulgadas por minuto hasta mineral en que se barrenan 3.5 pulgadas por minuto con Turbro barreno Waugh. El mineral es desmenuzable, como lo es también la capa superior, que es un esquisto altamente silíceo lixiviado y granito porfirico descompuesto.

Hensley asegura que la presencia de agua en las variedades más blandas o sueltas del mineral, aún en pequeñas cantidades, aumenta su tendencia a aglomerarse, no sólo en las chimeneas de transferencia sino que también en las operaciones necesarias para el derrumbe. La extracción del mineral descalzado o derrumbado se facilita mucho abriendo una sección con un mes o más de anticipación al tiempo requerido para su producción, dándole así bastante tiempo para que se desagüe.

El desagüe y secamiento de una sección se ayuda también soplando por ella grandes cantidades de aire antes de comenzar la explotación.

El método de descalzamiento empleado en la mina Miami en 1925 fué uno de retroceso según una cara del block, de 150 pies de ancho. Los costados del block que deslindan hacia una zona no mineralizada o hacia mineral sólido, son desprendidos por labores angostas de arranque por realce sobre saca, paralelas a la dirección de retroceso. La altura de explotación que se toma en una sola operación es de 75 pies medida desde encima de los cabezales de las galerías enmaderadas. Las comunicaciones hacia el nivel de transporte secundario (*trammig level*) del block, se hace por una

lerías del nivel de transporte secundario. Estas galerías están comunicadas con el nivel principal de transporte por chimeneas llevadas con un ángulo de 53 grados. La distancia horizontal entre las galerías principales de transporte es de 150 pies y la distancia vertical entre los niveles de estas galerías es también de 150 pies. Desde ambos lados de estas galerías y a intervalos de 100 pies en terreno firme y de 50 pies en terreno blando, se llevan chimeneas inclinadas ramificadas. Cada una de ellas se ramifica en tres chimeneas cortas que comunican a las galerías de transporte secundario mediante chimeneas cortas verticales. De esta manera cada galería del nivel principal de transporte sirve a seis galerías secundarias de transporte. Cada serie de chimeneas

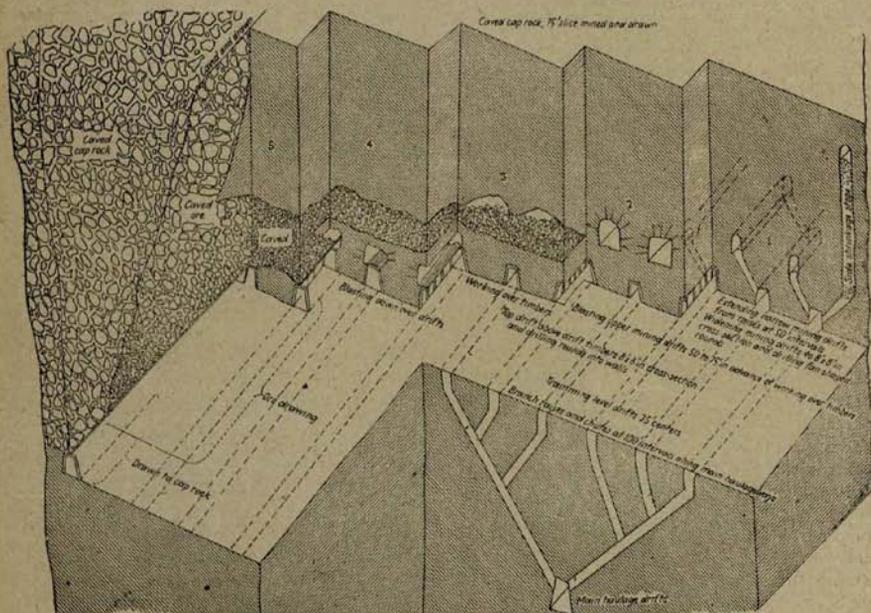


Fig. 6.—Método de descalce de Miami.

chimenea auxiliar que comunica con el nivel principal de transporte (*main haulage level*). El nivel de transporte secundario se desarrolla por una serie de galerías paralelas a 25 pies entre centros. Una galería marginal une esta serie de galerías paralelas con la chimenea auxiliar de comunicación. A intervalos de 100 pies se llevan cruceros o estocadas de 4 por 6 pies de sección que unen las diferentes ga-

lías de galería de transporte secundario y tienen un total de 400 pies, o sea que se tienen 2/3 de pie de chimenea por cada pie de galería de transporte secundario y 1/6 de pie de galería principal de transporte por cada pie de galería de transporte secundario.

La más alta de las dos zonas de explotación que quedan encima de un nivel de transporte

principal se trabaja por las galerías de transporte secundario paralelas a las galerías del nivel de transporte principal. En la zona inferior las galerías de transporte secundario forman ángulo recto con las de transporte principal, y se construyen chimeneas de transferencia adicionales de manera que intervalos de cien pies sirvan a cada galería de transporte secundario. El nivel de transporte secundario que se construye para explotar la zona inferior se coloca más o menos a 35 pies encima del nivel principal de transporte. Por lo tanto hay dos grupos de chimeneas de transferencia por cada serie de galerías principales de transporte.

Desde el nivel de transporte secundario, se llevan chimeneas ("1" en figura 6) hacia arriba con un ángulo de 50° y a intervalos de 50 pies a lo largo de cada galería de transporte secundario, alternadamente a derecha y a izquierda y que comunican con chimeneas cortas verticales que alcanzan el nivel de descalce 25 pies encima del nivel de transporte secundario y según una línea, entre dos galerías de transporte secundario contiguas. Desde las chimeneas se llevan después las galerías de explotación a medida que se necesitan. El descalce comienza por el extremo de una galería de explotación y consiste en un ensanchamiento de la galería primitiva de explotación o galería piloto (*pilot drift*) a una sección de 8 por 8 pies ("2" en figura 6). Grupos de tiros dispuestos en forma de abanico compuestos por 9 a 13 perforaciones de 8 pies de profundidad y espaciados entre sí de dos a tres pies se barrenan en el techo y costados de las secciones ensanchadas de las galerías. El efecto de estos grupos de tiros está representado en "3" (figura 6). En este nivel el mineral queda completamente descalzado. Después del disparo, y antes de proceder a la extracción del mineral que se acostumbra efectuar durante la explotación, se extrae una parte de él por las chimeneas. Esta extracción previa se hace con el fin de permitir que el techo tenga oportunidad de quebrarse y producir el comienzo del derrumbe del mineral. El descalzamiento en el nivel de explotación se lleva con 50 a 75 pies en avance con respecto al "trabajo sobre enmaderación", que es la etapa siguiente. Al mismo tiempo que se hacen las operaciones anteriores se procede a enmaderar las galerías de transporte secundario y construir las bocas de las chimeneas. En un punto situado como 25 pies detrás de las chimeneas de extracción regular de mineral en explotación, se lleva una galería corta de 8 por 8 pies de sec-

ción, sobre la enmaderación de las galerías de transporte secundario ("4" en figura 6). Grupos de siete tiros dispuestos en forma de abanico con profundidades de 7 pies y separados de 3 pies entre sí se barrenan en el techo y costados de la galería y se disparan después. Mientras los mineros trabajan sobre los enmaderados, las dos chimeneas más cercanas se sellan de modo que no se pueda extraer mineral hasta que la sección encima del enmaderado haya sido disparada. La figura 6 ilustra las etapas del descalzamiento. La enmaderación con puntales se emplea donde sea necesaria, tanto en el nivel de descalce como en los trabajos sobre enmaderación. Los tiros se barrenan con chicharras y máquinas montadas sobre columnas cuando se barrenan tiros según un plano. Los cruceros y comunicaciones entre las galerías se rellenan completamente con madera vieja cuando las operaciones de extracción se acercan hasta unos 25 pies de ellos. Es de interés hacer notar que en los terrenos que presentan mineralizaciones sueltas y débiles se omite el primer descalce que se ha indicado anteriormente, y su empleo es hoy día restringido únicamente a los minerales comparativamente duros y firmes.

Los frentes en ambos niveles de descalce y en los trabajos sobre enmaderación se llevan uniformemente en retroceso durante la extracción y según el ancho del block, que puede variar desde 150 hasta 200 pies. El área de extracción oscila entre 125 a 150 pies en la dirección de las galerías de transporte secundario. Los buzones van espaciados en 6 pies 3 pulgadas de centro a centro alternadamente, a ambos lados de las galerías de transporte secundario, y se construyen con tabloncillos de 2 pulgadas y con tapas de control del mismo espesor. La galería va enmaderada con postes de 8 pies y cabezales de 6 pies, siendo ambos de una sección de 12 por 12 pulgadas, colocados a 2 pies 1 pulgada, y 4 pies 2 pulgadas de centro a centro y alternadamente, a lo largo de la galería. Los postes se colocan con una inclinación de 1½ pulgada por pie y con un travesaño de 4 pies por debajo del cabezal. La trocha de la vía es de 18 pulgadas y los rieles son de 16 lbs. por yarda. La vía de los niveles de transporte principal tiene una trocha de 24 pulgadas con rieles de 45 lbs.; el radio mínimo de las curvas es de 23 pies y la gradiente es 0.5 por ciento en favor de la carga. Para el transporte a mano, que se emplea en las galerías de transporte secundario, se usan

carros con capacidades de 16 y 20 pies cúbicos, con rodamientos de rodillos, y de volcamientos por un extremo. Los carros del nivel de transporte principal son de fondo inclinado hacia los dos costados, con rodamiento de rodillos y de 60 pies cúbicos de capacidad. Las locomotoras son del tipo de trolley, de 6 tons. de peso. Los materiales y elementos de trabajo son acarreados por locomotoras de cuatro toneladas y del tipo de acumuladores eléctricos.

En los marcos de las galerías principales de transporte se emplean postes de 10 por 10 pulgadas de sección, uno de 9 pies y el otro de 9½ pies (en el lado de la cuneta) de largo con una inclinación de 1½ pulgada por pie. Los cabezales son de 10 por 10 pulgadas de sección por 8 pies de largo, un travesaño de 6 pies 4 pulgadas de largo va clavado por debajo impidiendo que los postes se deslicen por debajo del cabezal. El espaciamiento de los marcos es de 6 pies 3 pulgadas de centro a centro y van enmaderados en el techo y por los costados en los puntos que se crea necesario con tablonces de 2 por 8 pulgadas. Las chimeneas inclinadas llevadas en roca consistente son de 5 por 5 pies de sección con estemples y divisiones provisionarias. En terrenos más blandos van enmaderadas con marcos cerrados (*four-post sets*), contruidos con maderas de 6 por 8 pulgadas y 6 por 6 pulgadas de sección espaciados de 4 a 5 pies de centro a centro y forradas con tablonces de 2 pulgadas, dando una dimensión interior de 4 por 4 pies. En el piso de estas chimeneas inclinadas se coloca un doble forro de tablonces cuando se trata de transferir roca dura. El segundo grupo de chimeneas transferidoras son verticales de 5 por 5 pies de sección interior.

En terreno blando y débil el área derrumbada es de 100 pies de ancho por 150 pies de largo, siendo esta última dimensión paralela a las galerías de transporte secundario. En terreno más duro y más firme el ancho es de 150 pies y el largo de 250 pies. En ambas clases de terrenos la altura de explotación es de 75 pies. La extensión del área de extracción de mineral se maneja por la rapidez del derrumbe, el tonelaje diario requerido, y por la cantidad de trabajo que es necesario mantener sobre el nivel de transporte secundario. El trabajo se hace simultáneamente por paneles o secciones alternadas, y las secciones intermedias se trabajan una vez que la sobrecarga o capa superior de estéril se ha asentado. El tiempo necesario entre el comienzo del trabajo de los paneles alternados y el del panel

entre ellos es aproximadamente de nueve a 10 meses. La distancia entre dos paneles vecinos o contiguos es de unos doscientos pies y esta distancia es mantenida de modo que la posición relativa de los paneles vecinos permanezca prácticamente la misma. Un panel de 150 pies de ancho y 75 pies de largo contiene 900 toneladas por pie de longitud, de modo que estos intervalos de 200 pies representan 180,000 toneladas.

Una sola chimenea hace la extracción de un block de 12½ pies cuadrados por 75 pies de alto, que representan 937 toneladas. La razón máxima de extracción es de noventa toneladas por chimenea por día, significando un hundimiento de 7.2 pies por día. La extracción es llevada de tal manera que el ángulo con la horizontal que forma el plano de contacto entre el mineral quebrado y la capa superior de estéril derrumbada, tenga como máximo 45 grados. La proporción media del hundimiento en el mejor terreno derrumbado es de 0.8 pies por día. Las operaciones de la extracción están a cargo de ingenieros de eficiencia, quienes determinan diariamente la cantidad que debe extraerse de ciertas chimeneas e indican el trabajo que debe hacerse en los tres turnos. No se consiente mayor extracción que la permitida, y si aparece estéril en la chimenea ésta es sellada hasta que el estéril se comprima suficientemente después de lo cual se abre nuevamente. Cuando empieza a aparecer estéril en los buzones de un costado de una galería de transporte secundario, se tiran entonces los buzones del lado opuesto hasta que también aparezca en ellos el estéril. La cantidad de mineral extraído de cada chimenea se va anotando y totalizando de modo que cuando el tonelaje calculado ha sido alcanzado, puede preverse la aparición del estéril. Las muestras en los buzones se toman cada cierto tiempo y los buzones mismos son inspeccionados diariamente por los ingenieros de eficiencia.

Un ejemplo del resultado del trabajo de un macizo mineralizado de 500 por 500 por 325 pies de altura lo menciona J. H. Hensley Jr. El tonelaje esperado era 3,772,254 toneladas con ley de 1.96 por ciento de cobre. La extracción fué de 3,954,320 toneladas con ley de 1.76 por ciento de cobre, o sea que los hundimientos fueron para el tonelaje extraído 104.8 por ciento, la ley de extracción 90 por ciento y la extracción por cobre 94.3 por ciento. La masa de mineral era un granito porfírico de textura adaptable al derrumbe. La explotación se hizo dividiendo la altura total del macizo en tres

zonas de explotación que variaban entre 50 y 200 pies en espesor.

Caracteres importantes del Método de Miami de descalzamiento y derrumbe son la pequeña altura de las zonas de explotación, el de producir un descalzamiento perfecto, y el estrecho control sobre la extracción de mineral arrancado. El empleo de labores de arranque por realce sobre saca para limitar el área por derrumbar llevándolas hacia arriba unos 25 o más pies según los planos demarcadores del block es también de interés, como lo es también el empleo de estas labores de realce sobre saca en terreno firme para facilitar el derrumbe y prevenir la formación de bóvedas. La elasticidad del método en el plan de desarrollo es tal que pueden introducirse variaciones y extender las labores de realce sobre saca, sea a través de las galerías de transporte secundario o bien paralelas a la longitud de éstas. Un nuevo método de

descalce se ha introducido en las zonas de baja ley del yacimiento, pero los detalles de éste no son todavía ventajosos.

Parte de la información anterior fué tomada de una nota proporcionada por J. H. Hensley Jr., al Instituto, pero que aun no ha sido publicada.

METODO DE DESCALCE DE RAY— Los métodos actuales en Ray, Ariz., muestran la influencia de la combinación de los métodos por realce sobre saca y el método de descalce por pilares (*undercut-pillar*) que fué usado por mucho tiempo y que ya ha sido descrito por Lester A. Blackner. De esta manera se pueden destacar dos disposiciones generales: en una las galerías son tributarias a un nivel principal de transporte; en la otra son tributarias a un nivel intermedio o de transporte a mano.

En los niveles de transporte a mano o niveles de transporte secundario, las galerías van espaciadas a 25 pies de centro a centro,

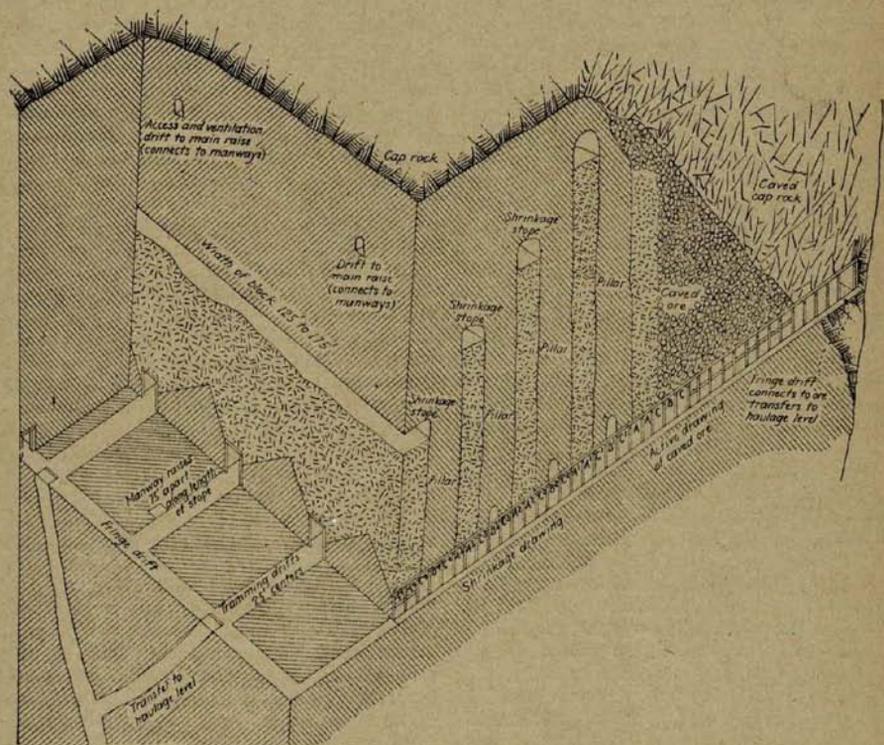


Fig. 7.—Método Ray combinado de realce con descalce por pilares.

enmaderadas con marcos rectangulares y tirantes dando una sección de 4 pies 10 pulgadas de ancho por 7 pies 10 pulgadas, espaciados de 5 pies entre centros.

Cada uno de estos espacios entre los marcos de la galería puede usarse para colocar un buzón. En las zonas de transporte a mano o transporte secundario, se emplean dos métodos de explotación que dependen de la naturaleza del terreno. En terreno duro y firme se emplea el método original por labores de arranque y pilares (*stope-and-pillar*), como se indica en la figura 7. Las labores van comunicadas en todo el ancho del block y son de dos marcos de ancho o de 10 pies, como se muestra en A, A1 y A2. El ancho de la labor, a lo menos, mientras se la sigue hacia arriba, depende enteramente de la naturaleza del terreno, llevándose en terreno bueno, labores de un ancho de 15 a 18 pies. Las labores de arranque por realce sobre saca se llevan hacia arriba a intervalos de 25 pies, dejando un pilar de unos 10 pies de ancho entre ellas. Estas labores se siguen hasta alcanzar la capa estéril de cubierta (*capping*), y el último grupo de tiros se barrenan en forma de abanico para desprenden el mineral de la capa de cubierta. Junto con las labores descritas anteriormente se llevan pasajes enmaderados para la gente, dependiendo el número de éstos de la longitud de las labores; sin embargo nunca van espaciados a distancias mayores de 75 pies. Generalmente se lleva una chimenea abierta de comunicación en el centro de la labor que se une a una pequeña galería que se lleva cerca del límite superior del mineral. Esta chimenea permite la ventilación de la labor además de servir para el acarreo de los materiales y herramientas en lugar de hacerlo por los pasajes enmaderados. Una vez que se han terminado las labores, se procede a descalzar los pilares que quedan entre ellas mediante chimeneas comunicadas entre sí por una labor que va a través del block y en el centro de los pilares, tal como se señala en B, B1 y B2, fig. 7. Después que se han descalzado los pilares, se construyen buzones en las posiciones indicadas por C, C1 y C2, barrenando tiros en estos puntos y disparándolos en seguida. De esta manera se provee con buzones a ambos lados de las galerías, tanto a las labores por realce sobre saca como a los pilares ya descalzados. El mineral arrancado se extrae por ellos y es cargado en carros y llevado hasta el extremo de las galerías, donde es vaciado a las chimeneas transferidoras (*Transfers*) que comunican con el nivel principal de transporte.

La extracción del área derrumbada se hace según todo su ancho y la razón de extracción se proporciona para mantener un talud pronunciado entre la roca estéril de cubierta derrumbada y el mineral arrancado.

El descalzamiento de los pilares sucesivos se hace retrocediendo de un extremo del block al otro. Cuando el block se termina, se principia el block contiguo en forma idéntica a la descrita.

El segundo método de descalce requiere la misma disposición de galerías, galerías marginales, y chimeneas transferidoras. La figura 8 ilustra este método. Aquí, las labores de arranque por realce sobre saca se llevan hasta más arriba del límite del mineral, rompiendo en la capa estéril de cubierta, pero sin barrenar los tiros finales de desprendimiento. Cuando la labor llevada por realce sobre saca más cercana a la zona de estéril de cubierta derrumbada está terminada, se abren comunicaciones entre las chimeneas a 15 pies de centro a centro sobre el enmaderado de una de las secciones. Estas comunicaciones se barrenan con grupos de tiros dispuestos en forma de abanico y disparados a continuación, principiando por la más cercana a la labor de realce sobre saca. De este modo el derrumbe del mineral es empezado en un punto situado 50 a 75 pies desde la cara más alejada del block y llevado en retroceso hacia esta cara. Lo mismo que en el caso anterior, los buzones se abren a ambos lados de la galería y la extracción se proporciona para mantener un declive en la superficie interior de la roca estéril de cubierta derrumbada. Las secciones se van explotando sucesivamente en retroceso, pero el descalzamiento de cada block se hace en dirección hacia la parte derrumbada. Procediendo de este modo se logra que la mezcla de mineral con el estéril de cubierta sea un mínimo. Los blocks tienen una altura de 125 pies o menos.

En el nivel de los motores o nivel principal de transporte, las galerías van espaciadas a 40 pies de centro a centro y enmaderadas con marcos rectangulares de 7 pies de ancho por 7 pies 4 pulgadas de alto, en el claro, y espaciados a 5 pies entre centros. Encima de los marcos de las galerías, van colocados los marcos chicos (*pony sets*), en éstos se arman después los buzones de las chimeneas de extracción. En terrenos firmes y duros se siguen los mismos procedimientos descritos en el examen que hemos hecho de los niveles de transporte secundario.

En los terrenos más blandos que son adapta-

quinas con inyección de agua se usan en las labores con mucho polvo. Las perforadoras montadas usan acero redondo hueco de $1\frac{1}{8}$ de pulgada y las perforadoras a mano (guaguas) acero hexagonal hueco de $\frac{7}{8}$ de pulgada. La variación del diámetro de las perforaciones es de $\frac{7}{8}$ de pulgada. Los pasajes para la gente son de 3 por 3 pies de sección y se en-

más duro y firme que el de las minas donde se aplicaba el método de descalce y derrumbe. Sin embargo el arranque por rebanadas o pisos inclinados ha sido abandonado y se está ensayando hoy día un método de descalce y derrumbe.

Se ha alcanzado un éxito suficiente para decir que aún en el terreno más duro y tenaz de

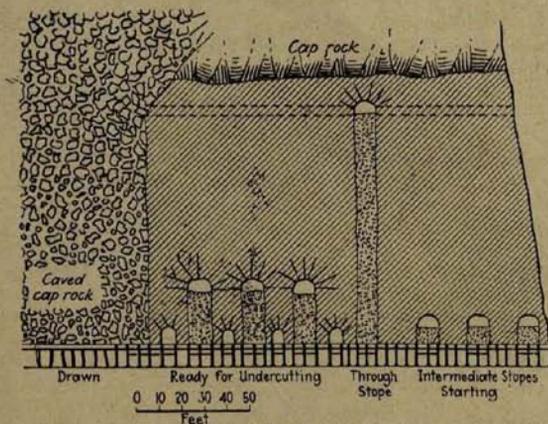


Fig. 9.—Método Ray de descalce

maderan con trozos de 3 por 6 pulgadas por 4 pies de largo.

Agradezco a R. W. Thomas, superintendente de la mina en Ray, los detalles anteriores.

METODO DE DESCALCE DE MORENCI.—

En Morenci el trabajo principal de explotación de la Phelps Dodge Corporation es el que se hace en la mina Humboldt. Generalmente se empleaba el método de arranque por rebanadas o pisos inclinados, ya que el mineral era

la mina Humboldt el descalce y derrumbe ha dado plenos resultados. El arranque por realce sobre saca y el método por pilares han sido empleados como un método nuevo, llamado de deslizamiento enmaderado de Morenci (*timbered-slide method*). Este método fué descrito en el *Engineering and Mining Journal Press*, por Mc Henry Mosier y John Martin.



COMUNICACION PRELIMINAR SOBRE GLACIACIONES EN LA PATAGONIA AUSTRAL Y TIERRA DEL FUEGO (1)

El doctor Carl C. Caldenius ha continuado en la Patagonia Austral y Tierra del Fuego las investigaciones glaciogeológicas que empezó el año 1925 en la Patagonia septentrional. Durante los años 1926 a 1927, las investigaciones fueron trasladadas a la parte austral del territorio de Santa Cruz, al territorio de Tierra del Fuego y con permiso especial del gobierno chileno al territorio de Magallanes de Chile. Durante toda la campaña realizada, el doctor Caldenius fué acompañado por el ayudante geólogo, señor José R. Guñazú y por el ayudante geólogo señor Eduardo Riggi Ortiz, en un corto tiempo.

Desde Punta Arenas, en cuyos alrededores se hicieron múltiples excursiones, el viaje continuó a Otway y Skyring Water, donde se efectuaron investigaciones detalladas sobre el desarrollo de la glaciación y de los antiguos lagos glaciares. Se efectuaron viajes en carácter de reconocimiento a Ultima Esperanza, en el valle del Río Gallegos y en la zona comprendida entre el Río Gallegos y el Estrecho de Magallanes.

Terminadas estas investigaciones, se trasladaron a Tierra del Fuego, donde hicieron viajes de reconocimiento entre Porvenir y Río Grande y entre este último lugar y el Lago Fagnano.

Investigaciones detalladas de los sedimentos glaciares y postglaciares (las turberas), se efectuaron cerca de la Misión Candelaria, al norte del Río Grande, en Baño Nuevo al SE. del Río Grande, en Nueva Harberton en el valle del Río Evans y en los alrededores de la antigua misión, cerca del Lago Fagnano. Durante el viaje a lo largo de la costa patagónica, se hicieron en cada puerto excursiones para estudiar los depósitos cuaternarios. Las investigaciones han tenido por objeto principal determinar el número y la extensión de las glaciaciones cuaternarias, su desarrollo y geocronología, los movimientos de la costa durante esa época y los cambios de clima postglaciales.

Según exploraciones de Nordenskjöld, Hau-

thal y Bonarelli, la presencia de grandiosas morenas terminales, era conocida en la región visitada. Una de las tareas más difíciles de la comisión fué de distinguir, ubicar y combinar las diferentes líneas morénicas, dado que se carece por completo de buenos mapas topográficos de dicha región. En conjunto, se ha logrado un buen resultado, aunque investigaciones más detalladas son necesarias para fijar definitivamente algunos de los resultados obtenidos.

Se han distinguido dos sistemas de morenas terminales, uno exterior y otro interior, pertenecientes a la misma glaciación. El sistema exterior puede ser dividido probablemente por lo menos en dos sistemas, uno más viejo oriental, y otro, considerablemente más joven, occidental. Los arcos morénicos pertenecientes al sistema exterior son, dentro de la región investigada, contados desde el norte al sur, los siguientes: "Las morenas del Río Penitentes", restos de grandes cordones morénicos que, al este del Río Penitentes, una vez en una cinta de un ancho de 20 Km. han atravesado el valle del Río Gallegos; "las morenas de Laguna Blanca", imponentes cordones de morenas de un ancho total de 10 Km. que en el oeste y en el noreste abrazan a Laguna Blanca, y en el oeste se recuestan sobre las morenas del Río Penitentes; "las morenas de Dinamarquero" que encierran el valle del Río Chico en una vasta zona de 10 Km. de ancho, entre las mesetas de las Leoneras y las cumbres de San Gregorio; "las morenas del Cabo Vírgenes", cordones morénicos colosales, de un ancho de más de 30 kilómetros, que siguen desde el lado oriental de la meseta Cumbres de San Gregorio en dirección SE., hasta el Cabo Vírgenes y desde este punto, pueden reconocerse en el fondo del mar como altos espaldones de más de 40 Km. fuera de la costa.

Las cintas del sistema morénico interior, contadas en el mismo orden, son las siguientes: "las morenas del Río Turbio", algunos altos cordones de morenas, de un ancho de 8 Km., que cerca de la estancia Mayer cruzan el valle del mismo río, y en el W. se juntan con "las

(1) De la Memoria del Ministerio de Agricultura de la República Argentina, correspondiente al año 1927.

morenas de Última Esperanza", cordones más bajos pero más anchos que los anteriores, tienen un ancho de 10 Km., que en arcos amplios encierran las lagunas Balmaceda, Diana y Escondida y separan el valle del Río Turbio del fiordo Última Esperanza; las "morenas del Río Verde", que forman un gran dique entre Laguna Blanca y Skyring Water, de una altura de casi 200 metros, sobre el nivel del mar, y de un ancho de 6 Km.

"Las morenas Punta Arenas-Porvenir", restos de altos cordones morénicos situados en ambos lugares mencionados, que una vez en amplios semicírculos han atravesado el Estrecho de Magallanes. Al sistema morénico interior pertenecen probablemente "las morenas de Cabo San Sebastián", las cuales son pobres restos de cordones morénicos que apoyándose en las sierras del norte, anteriormente cerraron la Bahía de San Sebastián, y desde el cabo del mismo nombre, tuvieron su continuación hacia el SE., perdiéndose en el fondo del mar.

Por dentro de estos sistemas de morenas, los rastros de la acción del hielo son muy bien conservados, en forma de morenas, depósitos glaciafluviales y glacialacustres, bloques erráticos y valles de desagüe: "Pero también fuera de ellos hay rastros de acción glacial de tal especie que es evidente que el hielo ha tenido una extensión más grande que lo que indican estas cintas de morenas terminales bien marcadas". Cerca de la estancia Himon Aike, a 10 Km. al sur de la ciudad de Río Gallegos, se puede observar un corte en morena de fondo con bloques estríados, y cerca de la estancia Otern Aike, en el valle del Río Gallegos y en otros lugares, se pueden notar los restos de una antigua capa de morena de fondo, en forma de un residuo de bloques cristalinos grandes y angulosos, cuyo origen es fácil imaginar a pesar de la destrucción que la insolación y el viento han causado. En los alrededores de la confluencia de los ríos Penitentes y Gallegos, las barrancas muestran cortes magníficos de depósitos glaciafluviales de mucho espesor, intercalados entre dos gruesas capas de morena de fondo.

Desgraciadamente, no ha sido posible determinar la relación entre estas dos capas morénicas y la morena de fondo cerca de la desembocadura del Río Gallegos, aunque es probable que ésta corresponde a la capa inferior.

Las dimensiones considerables de los cordones moreniscos del sistema exterior y el buen estado de conservación de los depósitos glaciares dentro del mismo, en contraposición a su casi completa destrucción por fuera de él,

hace probable la suposición que estas morenas terminales han formado el límite de una glaciación más joven y más reducido que una más antigua, pero mucho más grande, cuya extensión aún no se ha establecido.

Las morenas terminales del sistema interior indican solamente una oscilación del borde del hielo, durante la recesión de la última glaciación. Así lo comprueba con toda claridad el estudio sobre la relación de los depósitos glacialacustres, dejados en ambos lados de estas morenas.

Estos depósitos alcanzan su mayor extensión en Laguna Blanca, al este de Skyring Water y en ambos lados del Estrecho de Magallanes. En la primera región se efectuó una investigación detallada sobre el desarrollo y la geocronología del antiguo lago glacial. El primer embalse de este lago se originó entre el borde del hielo y la morena de Laguna Blanca, cuando empezó la recesión del hielo de esta morena. El lago tenía primeramente su desagüe hacia el valle del Río Gallegos, en un valle que actualmente ocupa el Río Zurdo, pero cuando el borde del hielo durante la recesión pasó el valle del Río Manzano, se abrió un nuevo desagüe, sobre un nivel más bajo y el agua del lago empezó a correr en este valle hacia el Estrecho de Magallanes. A consecuencia de esto, el nivel de la superficie del lago bajó 27 metros de golpe y el antiguo desagüe quedó seco. Estos dos estados de la existencia del lago son marcados por terrazas magníficas, en las laderas de la depresión de Laguna Blanca.

El desagüe sobre el valle del Río Manzano fué mantenido durante el amontonamiento de los cordones de la morena del Río Verde. Cuando el borde del hielo durante la recesión de esta morena, pasó el cerro Palomares, se abrieron nuevos caminos para el desagüe del lago, sobre las altas morenas laterales entre esta meseta y el cordón Riesco hacia el seno Otway. El lago glaciario fué desagotado en varias etapas, indicadas por extendidas terrazas y profundos valles de desagüe al nivel de la superficie del lago. Durante el último vaciamiento se formó el canal Fitz Roy que une los senos Skyring Water y Otway Water y que está cortado en la morena.

En las barrancas orientales de Laguna Blanca existen cortes buenos en los sedimentos del lago glaciario, compuestos de arcilla con estratos anuales ("varves"). Se midieron cuatro perfiles, contando en todo más de 800 varves, indicando esta cifra el tiempo mínimo que duró la existencia del lago. Los varves son delgados, de uno a varios centímetros de espesor y consisten, en casi todo su espesor, de arcilla muy fina.

Se hallan en una posición horizontal sin plegamientos. En el lado occidental de Laguna Blanca existen vastas acumulaciones glaci-fluviales, de material muy grueso, mostrando que el río glacial ha trasladado su desembocadura dentro de esa zona. La arcilla en el lado opuesto de Laguna Blanca, se ha acumulado bajo circunstancias muy tranquilas.

Como se conoce según investigaciones, en Suecia es posible reconocer los estratos anuales desde un perfil al otro, comparando los diagramas que muestran la variación del espesor de dichos estratos. Con tales conexiones se obtiene una geocronología exacta del tiempo de la desaparición del hielo cuaternario. El diagrama de los varves medidos en Laguna Blanca debe ser especialmente propicio para ensayo de conexiones, en largas distancias. Copias de los diagramas han sido mandadas al Instituto Geocronológico de Estocolmo, para comparación con diagramas correspondientes de varves, de la recesión de los hielos en Fenoscandia y América del Norte.

En la parte del lago glaciario que existía al oeste de la morena de Río Verde, se ha medido una serie de perfiles. El número de los varves medidos alcanza aquí a más de 200. La capa de arcilla glaciaria, está conservada solamente en pequeños restos. Extensos lentes de material morénico, se intercalan en la arcilla, mostrando que la recesión del hielo se efectuó con repentinas oscilaciones. Las numerosas intercalaciones morénicas acompañadas de vastas zonas de plegamientos de los varves, hace que los perfiles solamente puedan usarse para el estudio del desarrollo local de la recesión del hielo.

En las regiones de los lagos glaciarios del Estrecho de Magallanes, no se tuvo oportunidad para ejecutar investigaciones detalladas. Sin embargo, se observó que las islas en el Estrecho consisten de sedimentos glaciacustres, generalmente de material grueso, y este es el caso en gran extensión también en las barrancas de la orilla del Estrecho. La arcilla fina con varves, ocupa una región grande al sur de Cabeza del Mar. Varias terrazas en diferentes niveles indicando diferentes estados de vaciamientos de los lagos glaciarios, se hallan en muchos lugares, pero para un estudio del desarrollo de los sistemas hidrográficos antiguos, de los cuales son testigos, se precisan efectuar investigaciones más detalladas, que el tiempo no ha permitido a esta Comisión.

Desde Cabo Virgenes hasta la región al oeste de Punta Arenas, se ha comprobado la antigua existencia de una serie de lagos glaciarios, colo-

cados en altos niveles sobre el mar, cuyos desagües abrieron los primeros cortes en los diques de morena que atravesaban el Estrecho, y con cuyos vaciamientos definitivos al nivel del mar, empezó la época actual del desarrollo del Estrecho.

No cabe duda que los dos sistemas de morenas citados, corresponden a las dos morenas encontradas durante la campaña de los años 1925-26, en Epuyen, Esquel y en el valle del Río Corintos, en la parte septentrional del territorio del Chubut. La suposición hecha, que estos dos sistemas morénicos corresponderían a las morenas "Fini—y Gotiglaciales", de la segunda glaciación en Suecia, se ha confirmado por el resultado de la coincidencia excelente de los diagramas de los varves del perfil en el valle del Río Corintos y de varios perfiles en Suecia, que, sin duda, establecen la contemporaneidad de los depósitos de estos perfiles. En la Patagonia Austral está representada, por lo menos en Laguna Blanca y en Cabo Virgenes, según la descripción de más arriba, también por la existencia de morenas más viejas, correspondientes probablemente a las morenas "daniglaciales" de la Europa Septentrional.

En cuanto a la comprobación de una extensión más grande del hielo durante la primera glaciación, no ha sido posible en el estado actual de la investigación determinar su límite; pero sin embargo, se han ganado indicaciones bien determinadas. Se han podido confirmar las declaraciones anteriores acerca del hallazgo de grandes bloques cristalinos sobre las mesetas sedimentarias en los alrededores de Santa Cruz, y se ha podido determinar que éstos son probables restos de una capa morénica, en parte destruída y cambiada por la acción del viento y de la insolación. En Puerto Deseado el pórfido, en partes probablemente, está cubierto de material morénico, pero se necesitan ulteriores investigaciones para decidir esta cuestión. Observaciones sobre la acción de la insolación y del viento sobre los componentes de la capa morénica, de la última glaciación en Tierra del Fuego, comparadas con la forma y el aspecto de "los rodados patagónicos", hace probable la suposición de que éstos en su posición original como cubierta sobre las mesetas representa un residuo en su mayor parte de acumulaciones glaci-fluviales extramarginales y en menor parte de acumulaciones morénicas.

Investigaciones de las terrazas marinas en Skyring Water, Estrecho de Magallanes, costa oriental de Tierra del Fuego, Río Gallegos, Santa Cruz, y la comparación de los resultados obtenidos en investigaciones anteriores, en es-

tos y en otros lugares, de la costa atlántica de Tierra del Fuego y Patagonia han mostrado que el nivel de la tierra en Tierra del Fuego y Patagonia Austral, no ha cambiado en relación del nivel del mar, después del tiempo de las grandes glaciaciones, mientras que, se ha levantado considerablemente desde esa época en la Patagonia media. Parece que el levantamiento alcanza su máximo en las regiones al norte y al sur de Comodoro Rivadavia, donde estratos con restos

de moluscos actualmente vivientes en el mar, fuera de la costa, se encuentran en alturas de más o menos 40 metros sobre el nivel del mar.

Muchas de las altas terrazas fluviales, las cuales se han tomado como prueba de grandes alteraciones del nivel en los valles de los ríos Gallegos y Santa Cruz, se hallan a esas alturas, a causa solamente de la colosal abrasión costal postglacial y marcan diferentes estados de la traslación de la costa tierra adentro.



LA FUNDICION DEL COBRE EN CHILE

POR

F. A. SUNDT,

Ingeniero Jefe del Departamento Técnico de la Caja de Crédito Minero

(Continuación)

COSTO DE FUSION

El costo de fusión depende: 1) de la situación del Establecimiento; 2) del tonelaje que éste beneficia; y 3) de la composición de los minerales.

La situación determina el costo del combustible, de los jornales y de los materiales. La magnitud de la fundición tiene alta importancia; el costo disminuye a medida que la capacidad aumenta. La composición de los minerales es un factor de influencia primordial; en general, los minerales no se funden por sí solos; es necesario mezclarlos con flujos que recargan el costo; cuanto mayor es el consumo de flujos tanto mayor es el costo de fusión. Los flujos que se necesitan ordinariamente en el Norte del país son los de hierro y cal, para la formación de la escoria, y los de azufre para la producción del eje.

Al hablar de costo de fusión, hay que explicar la clase de material a que se refiere. Este costo se calcula: 1) por tonelada de minerales; 2) por tonelada de carga nueva; 3) por tonelada de carga fría; y 4) por tonelada de carga total. La carga nueva se compone del mineral y de los flujos; la carga fría se compone de la carga

nueva y de los residuos o productos secundarios fríos de las operaciones, como eje, escoria, humo, etc., la carga total se compone de la carga fría y de la escoria caliente, en estado de fusión, de los convertidores. Nos referiremos aquí al costo de fusión de la tonelada métrica de carga nueva.

Estimamos que, tratándose de Fundiciones en la costa de Coquimbo y Atacama, como lo haremos ver después, el horno de fundición más económico es el de reverbero a petróleo. En esta clase de hornos, y basándonos sobre el costo de fusión en los Establecimientos que actualmente trabajan en el país, podemos indicar aproximadamente los siguientes costos en moneda legal de 6 peniques:

Costo de fusión	Tratamiento diario
\$ 40	100 toneladas
30	200
25	400

El costo de fusión en las grandes Fundiciones de Estados Unidos puede estimarse en la actualidad en más o menos 2 dollars o sean \$ 16.

COSTO DE CONVERSION

El costo de conversión depende principalmente de: 1) la clase de fuerza que se emplee;

Véase «Boletín Minero» N.º 356, de Diciembre de 1928.

2) de la ley en cobre del eje; y 3) del tonelaje de cobre fino que se produzca.

Uno de los factores más importantes en el costo es la fuerza; con el empleo de hornos de reverbero a petróleo, que es el caso que consideramos, los gases calientes del horno producen la fuerza necesaria para la conversión. En cuanto a la ley en cobre del eje, el costo de conversión disminuye cuando la ley aumenta; hay así menos fierro y azufre que oxidar, la operación es más rápida y el consumo de fuerza se reduce, de igual manera que los demás gastos. Con respecto a la influencia del tonelaje de cobre fino, los gastos fijos se subdividen proporcionalmente sobre una mayor producción y la eficiencia del procedimiento es mejor.

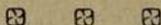
Anotamos en seguida el costo aproximado de conversión por tonelada métrica de cobre en barra (blister), para diversos tonelajes de ba-

rras, en una Fundición en la costa de Coquimbo y Atacama, apoyándonos en los costos actuales obtenidos en los demás Establecimientos del país, y para ejes de más o menos 44% de cobre:

Costo de conversión	Producción diaria
\$ 100	10 toneladas
80	20
0	50
50	100
45	150

En los grandes Establecimientos de Estados Unidos (1) el costo de conversión es aproximadamente de \$ 40.

(1) Situados favorablemente.



LA FLOTACION DE MINERALES OXIDADOS DE COBRE SIN SULFATACION PREVIA

Resumen de las experiencias de M. Gaudín y J. Sheldon Martin,

por

FERNANDO BENITEZ, A. R. S. M.

Ingeniero Jefe del Laboratorio Metalúrgico de la Caja de Crédito Minero.

Hasta el presente se han empleado dos métodos para flotar minerales oxidados:

1.º Mediante una sulfatación previa seguida de los métodos corrientes, y

2.º Empleando ácidos grasos o jabones como el reactivo principal.

En el primero de los dos métodos los minerales oxidados se mantienen en contacto con un sulfuro soluble, Na_2S o $\text{Na}_2\text{S} + x$ durante un tiempo más o menos largo añadiendo una solución concentrada del sulfuro a las celdas de flotación con el objeto de producir una película del sulfuro artificial exterior, aunque sólo sea de una molécula de espesor, lo que deja a los minerales oxidados en situación de ser flotados por los métodos corrientes. Por regla general se necesita entre 1 y 4 kilos del sulfuro por tonelada de mineral para flotar los minerales oxidados.

También se ha observado (caso 2.º) que ciertos ácidos orgánicos y jabones que forman compuestos relativamente insolubles con los metales pesados de los minerales oxidados permiten concentrar por flotación estos minerales oxidados aunque con bajas recuperaciones y con leyes bajas en los concentrados. Con el objeto de investigar la flotación de los minerales oxidados de cobre, la Utah Experimental Station realizó una larga serie de experiencias cuyos resultados vamos a analizar.

Todas las experiencias se hicieron con mezclas de minerales artificialmente preparados. En el caso de los minerales oxidados de cobre, éstos se obtuvieron mediante sucesivas concentraciones gravitacionales para obtener minerales de la mayor pureza posible y lo mismo se hizo con los minerales que iban a constituir la "ganga".

Según Gaudín, como resultado de la reacción

que se verifica en la celda de flotación cuando se añade un ácido graso, las partículas de carbonato de cobre se cubren con el jabón de cobre del ácido respectivo y la orientación de las moléculas de jabón en la superficie de las partículas de mineral es tal, que la cadena de los hidrocarburos se orienta hacia afuera, presentando de esta manera una superficie no-polar a las burbujas de aire y a la solución en la celda de flotación. En este estado las partículas de carbonato de cobre superficialmente cubiertas pueden con facilidad adherirse a las burbujas de aire y ser elevadas a la superficie de la pulpa para ser recogidas en la espuma.

LA FLOTACION DE LA MALAQUITA CON ACIDOS GRASOS SATURADOS

Las experiencias hechas, demostraron que con los ácidos inferiores de la serie grasa, que son buenos espumantes, no se necesita otro espumante. Con los ácidos colocados más arriba en la serie que el "cáprico" (que contiene diez átomos de carbono) se necesita añadir "terpineol". Las curvas obtenidas de las experiencias demuestran que según se alarga la cadena de los hidrocarburos, disminuye la cantidad de ácido graso necesario para obtener altas recuperaciones. Esto tendría una explicación en el hecho que la solubilidad de los ácidos y de sus jabones de cobre disminuye de acuerdo con la disminución en el número de átomos de carbono en la cadena de los hidrocarburos. Cuando la malaquita se flota con un ácido comparativamente soluble como el "ácido propiónico", la recuperación del mineral no comienza hasta que se han empleado 10 lbs. de reactivo por tonelada de mena, mientras que en el caso de su flotación con el comparativamente insoluble "ácido nonílico", la recuperación empieza con una cantidad tan pequeña como 0.1 lb. de ácido por tonelada.

LA FLOTACION DE LA AZURITA Y DE MEZCLAS DE AZURITA Y MALAQUITA CON LOS ACIDOS GRASOS.

La azurita flota más fácilmente que la malaquita con los ácidos grasos saturados. Esta diferencia en la flotabilidad de los dos carbonatos es más marcada cuando se emplean los ácidos inferiores de la serie, como por ejemplo, el propiónico o el butírico y esta diferencia parece indicar que sería posible separar un carbonato del otro en una mezcla de los dos.

LOS JABONES DE LOS ACIDOS GRASOS

Se encontró que los jabones de los ácidos grasos superiores de la serie eran eficientes colectores en la recuperación de los carbonatos de cobre. El oleato de sodio se hidroliza en contacto con el agua, formando hidróxido de sodio y ácido oleico. El efecto del oleato de sodio es entonces probablemente igual al que se obtendría con el empleo del correspondiente ácido graso. Una cantidad de 0.05 lb. de oleato de sodio por tonelada de mineral es suficiente para obtener una recuperación de 95%. Esto puede atribuirse al hecho que las solubilidades del ácido oléico y del oleato de cobre son substancialmente menores que las solubilidades de los ácidos heptílico y nonílico y que las de sus jabones de cobre.

LA FLOTACION DE MEZCLAS DE MALAQUITA Y CUARZO CON LOS ACIDOS GRASOS.

Con el objeto de estudiar la posibilidad de separar la malaquita y la azurita de la ganga comúnmente asociada con ellas en las menas de carbonatos de cobre, se flotaron varias mezclas de malaquita y cuarzo y malaquita con calcita con un número de ácidos grasos saturados empleando cantidades variables de estos últimos. Se puede separar fácilmente la malaquita y la azurita del cuarzo mediante el empleo de 3 lbs. de ácido heptílico por tonelada de mineral, obteniéndose altas recuperaciones y concentrados de alta ley. Aunque el ácido oléico es un poderoso colector del cuarzo, se puede efectuar la separación de la malaquita o la azurita del cuarzo, mediante el control del tiempo de pre-agitación o acondicionamiento del mineral con el reactivo y empleando, además, la cantidad mínima de oleato de sodio necesaria para flotar los carbonatos de cobre. Así, con 0.02 a 0.03 lbs. de oleato de sodio como colector, 0.2 a 0.25 lbs. de terpineol como espumante y $\frac{1}{2}$ a 1 minuto de acondicionamiento se obtienen recuperaciones superiores a 90% y concentrados de más de 40% de cobre.

LA FLOTACION DE MEZCLAS DE MALAQUITA Y CALCITA CON LOS ACIDOS GRASOS.

La malaquita y la azurita no pueden ser separadas de la calcita, contrariamente a lo que se esperaba, por medio del ácido heptílico. El efecto de la calcita era deprimir los minerales de cobre de una manera efectiva, mientras que

la presencia del carbonato de cobre aumentaba la recuperación de la calcita obteniéndose un concentrado que no difería materialmente de la cabeza. Para separar la malaquita de la calcita se probaron varios deprimentes de la calcita pero en vista de los resultados negativos obtenidos, que se debían a que la malaquita también se deprimía, no se continuó la experimentación. Como la calcita es poderosamente activada por los iones de cobre, se pensó que los iones de cobre formados por la acción de los ácidos grasos sobre la malaquita eran la causa del resultado negativo.

Para impedir la disolución del carbonato de cobre por los ácidos grasos, se emplearon alcalies (Na OH , Na_2CO_3 y CaO), junto con los jabones de los ácidos grasos y con los ácidos grasos mismos en mezclas de malaquita y calcita. En todos los casos la adición del alkali resultó en una casi completa depresión de la malaquita. Tampoco sirve el oleato de sodio, que puede ser considerado como ácido oléico modificado por un alkali, para separar la malaquita de la calcita.

Este fracaso de los ácidos grasos para separar la malaquita de la calcita, puede explicarse de la manera siguiente: Cuando un ácido graso, como el heptílico, se añade a la pulpa se obtiene en ésta una condición ácida, de lo que resulta una solución parcial del carbonato de cobre y de la calcita y en la formación de iones de cobre y calcio en la solución. Según aumenta la concentración de estos dos iones, la solución gradualmente llega a saturarse con respecto a los carbonatos de cobre y de calcio. El equilibrio dinámico entre los iones disueltos y la substancia cristalina resulta en el reemplazamiento de los iones de cobre en la superficie de las partículas de la malaquita por iones de cobre y calcio mientras que los iones de calcio son igualmente reemplazados por iones de calcio y cobre en la superficie de la calcita, haciendo de esta manera iguales las superficies de los minerales.

Debido al hecho que los colectores ácidos parecen formar idénticas superficies sobre mezclas de calcita y malaquita o azurita, es esencial emplear reactivos alcalinos o neutros y llevar a cabo la flotación en una pulpa que, por lo menos sea tan alcalina como el agua pura.

LA FLOTACION CON LOS DERIVADOS DEL AMONIACO

La formación de los conocidos compuestos complejos de cobre y amoniaco por la acción del amoniaco sobre las soluciones de cobre, o

sales, sugirió la idea de que una acción parecida que involucrara los derivados orgánicos del nitrógeno pudiera servir para separar por flotación la malaquita de la calcita, debido a la formación de algún compuesto complejo o insoluble de cobre. Los compuestos orgánicos derivados del nitrógeno, tales como las "aminas" y las "hidrazinas" y los compuestos del nitrógeno y del azufre fueron investigados como colectores selectivos para separar por flotación la malaquita o la azurita en presencia de la calcita.

Tanto la "iso-amil amina" como la "di-iso-amil amina" dieron malos resultados.

La "fenilhidrazina", puede emplearse para separar por flotación los carbonatos de cobre de la calcita pero se requieren cantidades excesivas (15 lbs. por ton.) para la recuperación completa del mineral, lo que hace prohibitivo el costo del reactivo, además los concentrados obtenidos son de baja ley.

Se experimentó con otros compuestos complejos de nitrógeno y azufre para la flotación de los minerales oxidados, pero con resultados poco satisfactorios.

LA FLOTACION CON LOS XANTATOS Y OTROS TIO-CARBONATOS

El hecho que los compuestos orgánicos del azufre y del nitrógeno demostraran ser colectores más eficientes de los carbonatos de cobre que los compuestos que contienen nitrógeno pero no azufre, hizo que se investigaran las propiedades colectoras de los reactivos orgá-

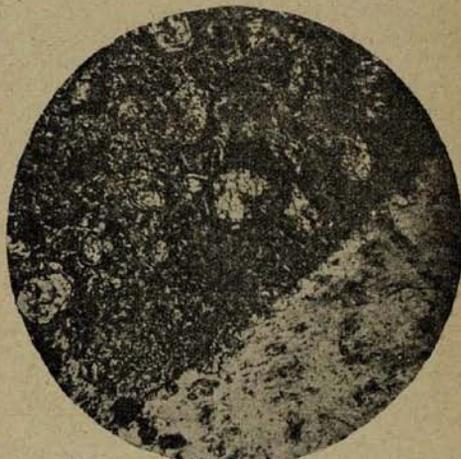


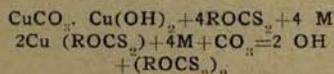
Fig. 1.

nicos que contienen azufre pero no nitrógeno. Entre éstos se cuentan los "xantatos", los "mercaptanos" y sus productos oxidados.

Los xantatos han sido muy empleados en la flotación de los sulfuros y se han usado como "colectores" de los minerales oxidados de cobre después de la sulfatación pero hasta ahora no habían sido empleados para flotar directamente los óxidos y carbonatos "sin una sulfatación previa". Desde el momento que se obtuvo un éxito considerable con el uso de los xantatos para flotar los carbonatos sin sulfatación previa, no está fuera de lugar el considerar debidamente su acción.

Se han aducido muchos hechos y se han avanzado varias hipótesis para demostrar que los colectores absorben en las superficies sólidas. A la cabeza de éstas se encuentra la teoría que hace hincapié en la formación de compuestos químicos intermediarios en las superficies de los minerales como resultado de la absorción. A pesar del hecho que esta interpretación de la acción colectora parece estar corroborada por la experimentación en la flotación de los sulfuros, no está de acuerdo con los hechos en el caso de la flotación de los carbonatos de cobre con los tio-carbonatos o hidrosulfitos orgánicos. En estos casos la flotación parece ser el resultado de una verdadera acción química más bien que de una absorción.

Cuando la malaquita es suspendida en una solución de un xantato, los iones del xantato reaccionan con los iones de cobre derivados de la malaquita, tanto los que están en solución como los que están en la superficie de las partículas de los carbonatos, formando un xantato cuproso insoluble e insoluble dixantogenato. Esta reacción puede expresarse por la siguiente ecuación:



Que las películas causadas por el xantato en las superficies del carbonato de cobre, tienen un espesor mayor de una molécula, más bien que un espesor mono-molecular, se demuestra en las figuras 1 y 2. Estas fotografías micrográficas muestran el carácter de las películas formadas en secciones pulidas de malaquita y azurita por soluciones de "iso-amil xantato", y de potasio "iso-amil-tri-tio-carbonato" empleadas en concentraciones del mismo orden de magnitud como aquellas que han demostrado ser eficientes en la flotación de estos minerales.

La porosidad de las partículas de minerales

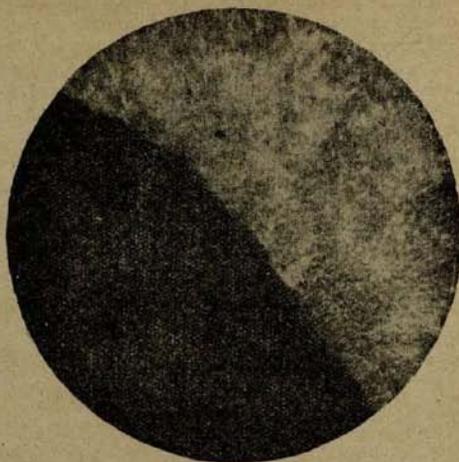


Fig. 2.

puede muy bien jugar un papel importante en ayudar al desarrollo de películas tales como se muestran en las figuras 1 y 2. La presencia de poros y pequeñas fracturas en los minerales permiten un fácil acceso de los iones de un xantato a una profundidad apreciable en el interior de la partícula de carbonato, donde puede formarse un xantato cuproso y crecer hasta tener varias moléculas de espesor.

LA FLOTACION DE MEZCLAS DE MALAQUITA Y CALCITA CON XANTATOS

Una investigación de las propiedades de el "iso-amil xantato de potasio" como colector de la malaquita y los halagadores resultados obtenidos, motivaron que se hiciera un estudio detallado de las propiedades colectoras de un gran número de xantatos.

Se observó por regla general que el poder colector de los xantatos sobre la malaquita aumenta con el incremento en el número de átomos de carbón contenido en la cadena de los hidrocarburos.

Los iso-xantatos son colectores más activos de la malaquita que los xantatos normales por una cantidad casi constante en iguales concentraciones moleculares. También se observó que la actividad colectora de los xantatos es proporcional a su ionización, siendo los mejores aquellos que se ionizan más fácilmente. Por ejemplo, el xantato di-etilo no es ionizable mientras que el xantato etílico de potasio tiene una ionización relativamente alta, lo que quiere decir que el número de iones libres para reaccio-

nar con el carbonato de cobre será mucho mayor en el caso de xantato etílico de potasio que con xantato di-etílico o con el etílico dexantogenato. Esto explica la diferencia en las propiedades colectoras de estos compuestos, y parece corroborar la idea que los xantatos forman películas no-polares (que no se mojan sobre la superficie de los carbonatos de cobre mediante una reacción química, descomposición doble) más bien que por absorción de las moléculas de xantato.

De los iso-xantatos de potasio que se probaron, el que mejor resultado dió, fué el "K-iso-amil-xantato", que dió con tres libras de reactivo por tonelada de una mezcla de 10-40 de malaquita y calcita, una recuperación de casi 100% de la malaquita contenida en la mezcla con un concentrado de 45% de ley en cobre. De los xantatos normales el mejor fué el "K-n-amil xantato" que también dió una recuperación de 95% del mineral con un concentrado de 45% de cobre cuando se empleó 3.0 lbs. del reactivo por tonelada de la mezcla de malaquita y calcita.

EL EFECTO DE LA TEMPERATURA EN LA FLOTACION DE MEZCLAS DE CALCITA CON ISO-AMIL-XANTATO DE POTASIO.

Un aumento en la temperatura de la pulpa hace disminuir de una manera clara la recuperación de la malaquita, mientras que la ley del concentrado aumenta ligeramente. La disminución en la recuperación con el aumento en la temperatura puede atribuirse a un incremento en la solubilidad del xantato de cobre con una mayor temperatura, lo que produce una película menos completa de xantato en la superficie de las partículas de malaquita. El aumento en la ley del concentrado con la temperatura se debe probablemente a una disminución en la viscosidad de la solución que hace que las partículas de la ganga se asienten más rápidamente y se desprendan de la espuma.

EL EFECTO DEL TIEMPO DE ACONDICIONAMIENTO

Cuanto menor sea el tiempo de acondicionamiento ($\frac{1}{2}$ minuto) mejor es la recuperación, mientras que la ley del concentrado sólo baja un poco con un acondicionamiento más largo. Esto puede deberse a que la película de xantato se "gaste" por fricción durante el acondi-

cionamiento o a alguna tendencia inherente de la cubierta a desprenderse.

EL EFECTO DEL TAMAÑO

La mejor recuperación, 80%, se obtuvo cuando el mineral es molido a $-200+400$ mallas, y la recuperación disminuye con tamaños menores que éste.

EL EFECTO DE LA GANGA

La recuperación no es afectada prácticamente por ninguna de las siguientes gangas: flourita, cuarzo, feldespatos, calcita, hematita, pero con respecto a la ley del concentrado, las mejores leyes en malaquita se obtuvieron con flourita y hematita, siguiendo la calcita, el cuarzo, y los feldespatos. Todos los experimentos se hicieron con "xantato-iso-amílico de potasio".

EL EFECTO DE LOS LODOS

La adición de un 20% de óxido de hierro (-600 mallas), químicamente preparado y empleando el mismo reactivo como colector, no afectó la recuperación de la malaquita; pero sí la ley del concentrado bajó a 38%. De la misma manera la malaquita puede recuperarse casi completamente de una mezcla de calcita molido a -600 mallas, pero la ley del centrado es de 28% de cobre comparada con 44% con calcita molido a $-100+600$ mallas.

LA FLOTACION DE LOS CARBONATOS DE COBRE CON MERCAPTANOS Y OTROS HIDROSULFITOS ORGANICOS.

La acción de estos compuestos sobre soluciones de cobre, es similar a la que se obtiene con los xantatos pero no se sabe si las sales que se forman son cuprosas o cupricas.

Se probó la acción de los mercaptanos iso-amílico, butílico normal y benzílico y de tio-fenol, para tio-cresol y tio-beta-naftol sobre mezclas de malaquita y calcita.

Los tres mercaptanos son eficientes colectores de malaquita en mezclas con calcita (10-40) obteniéndose en los tres casos, recuperaciones mayores de 96% empleando 3 lbs. de reactivo por tonelada de la mezcla malaquita-calcita. La alrededor de 45% de Cu.

El "tio beta-naftol" ($C_{10}H_7SH$) es el mejor colector de la malaquita que el "para-tio-cresol" ($CH_3 \cdot C_6H_4 \cdot SH$) o el "tio-fenol" (C_6H_5SH).



LAS ENSEÑANZAS DE LAS ÚLTIMAS EXPLOSIONES DE LOS HORNOS ALTOS

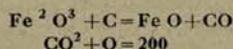
La explosión del horno alto de Volklingen, en la región del Sarre, el 16 del presente mes, explosión que causó 13 muertos, es uno de los accidentes más graves en la historia de la metalurgia alemana. Un informe redactado por la Comisión de los hornos altos de la Sociedad de Metalúrgicos Alemanes, se ha publicado recientemente en la revista *Stahl und Eisen*.

El horno alto de que trata se alimentaba principalmente con mineral calizo (49 por 100) y mineral normando tostado (17 por 100); el cok empleado se obtenía con finos de la región del Sarre, sin mezcla de finos grasos. La explosión tuvo lugar en la parte alta de la cuba. Se atribuyó a una excesiva producción de partículas de carbono, como consecuencia de la reacción clásica.



que empieza a 270° al contacto del mineral y que continúa con desprendimiento de calor. Un asunto importante es el siguiente: La formación de partículas de carbono es la consecuencia o la causa del atoramiento de la carga comprobado en este nivel antes de la explosión. Hay motivos para creer que, en efecto, esta es la causa. La explosión se debería, por lo tanto, no solamente a la combustión explosiva de es-

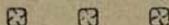
ta masa de polvos de carbón, sino a las dos reacciones.



que se producen seguramente en el momento de la caída brusca de la carga. El calor desprendido por la masa de mineral incandescente favorece estas reacciones de carácter endotérmico. El autor del informe examina los diferentes medios para evitar en la medida posible las aglomeraciones de la carga en la parte superior de la cuba. Compara finalmente las condiciones de marcha de los hornos altos renanos-westfalienses y los de la región del Sarre desde el punto de vista de la velocidad de descenso de las cargas.

En el mismo artículo se trata de una explosión acaecida en una corriente de aire frío en los hornos altos de la Gutehoffnungskutte de Oberhausen, en el Ruhr. La explosión se produjo por una mezcla de gases de las toberas como consecuencia de las causas expuestas por el autor, especialmente el olvido del cierre de la compuerta de la tubería de unión de entrada de aire caliente y frío.

El autor indica la disposición de las compuertas, que preconiza conveniente para evitar la producción de tales accidentes.



INSTALACION PARA LA FABRICACION DEL ACIDO TUNGSTICO PURO

La fabricación del ácido tungstico puro partiendo del mineral, encierra gran número de problemas técnicos que estudian W. B. Gerro y C. T. Yredell en el "Chemical and Metallurgical Engineering" de Julio último.

Se parte de concentrados de wolfram del 65 al 75 por 100 de ácido tungstico, que deben ser finamente molidos. Por digestión, a ebu-

llición, con una disolución de sosa cáustica se obtiene una disolución de tungstato de sosa, que se decanta y se trata por otra de cloruro de calcio; el tungstato de cal precipitado se recoge y lava tratándolo por ácido clorhídrico hirviendo que separa el ácido tungstico bruto. Se disuelve en un exceso de amoníaco, neutralizando con ácido clorhídrico, y entonces se ve

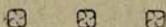
el paratungstato amoníaco puro cristalizar en pequeñas agujas que lavadas por decantación se recogen y calcinan.

El proyecto estudiado por los autores es para tratar una tonelada diaria de mineral y obtener un producto de 99.98 a 99.99 por 100 de ácido tungstíco, que constituye la materia prima para la obtención del tungsteno destinado a la fabricación de las lámparas.

El mantenimiento en suspensión del mineral muy denso, en la lejía de ataque, la naturaleza de las paredes de los aparatos y las canalizaciones para evitar el arrastre de

impurezas debidas a su ataque, han sido objeto de un detenido estudio por parte de los autores.

Se ha utilizado de una manera general en el transporte y filtración de las soluciones la acción de la gravedad, pues el producto del ataque ha sido primeramente transportado por medio del aire comprimido a la parte superior de la instalación. En fin, como el edificio es de armadura metálica hay que prever una ventilación perfecta para eliminar todos los vapores corrosivos.



REAL DECRETO QUE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DEL ESTATUTO DE FORMACION PROFESIONAL. (1)

(CONTINUACIÓN).

LIBRO II

De la Orientación y Selección Profesional

1.º DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.º La orientación profesional, a los efectos de este Estatuto, tiene por objeto la determinación inicial y la comprobación continua de la formación técnica más adecuada para cada individuo, tanto en método como en objetivo.

La selección profesional tiene por objeto la determinación del individuo que conviene a cada trabajo, apartando de éste, en primer término, a los que por sus condiciones psicofisiológicas pueden constituir un grave riesgo para ellos mismos o para los demás y orientándoles hacia otros más adecuados.

Art. 2.º Los organismos encargados de desarrollar las funciones señaladas en el artículo anterior son los Institutos y Oficinas de orientación y selección profesional a que se refiere el apartado a) del artículo 5.º del Libro I del presente Estatuto.

(1) Tomado de la Revista Minera Metalúrgica y de Ingeniería, Dic. 8, 16 y 24 de 1928, Enero 1.º y 8 de 1929.—Véase «Boletín Minero» N.º 356.—Dic. 1928, p. 677.

Art. 3.º Ninguna Diputación ni Ayuntamiento podrá ser autorizado a crear oficinas de orientación y selección profesional sin que previamente haya cumplido a satisfacción del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria las obligaciones que le incumben con arreglo al presente Estatuto, y su creación deberá hacerse, en todo caso, con arreglo a las normas que en este libro se señalan.

Art. 4.º Tanto estas oficinas de orientación y selección profesional, como las demás que autorizase el Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria, y que no estén, por virtud de estas disposiciones, bajo su inmediata dependencia, serán inspeccionadas por él. La autorización se concederá, en su caso, previo informe de la Junta Central de Formación Técnica Industrial.

Art. 5.º Solamente estarán libres de toda inspección por parte del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria y de toda obligación de pedir autorización para su creación, las oficinas que se creen con fines docentes en las diversas instituciones pedagógicas del Estado o en las instituciones privadas, siempre que no se destinen al servicio público o a la orientación de los individuos de ambos sexos hacia los oficios y profesiones industriales.

2.º DE LOS INSTITUTOS DE ORIENTACIÓN Y SELECCIÓN PROFESIONAL

Art. 6.º Se considerarán Institutos de Orientación y Selección profesional los que actualmente existen en Madrid y Barcelona y que fueron de larados oficiales por el Real decreto de 24 de Marzo de 1927. Ambos dependerán directamente de los Patronatos locales correspondientes, rigiéndose por las normas que se especifican en el presente Estatuto y las especiales de orden administrativo que se señalen en la Carta fundacional de dichos Patronatos.

Art. 7.º Por el Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria se cuidará de poner a disposición de los Institutos de Orientación y Selección profesional los censos profesionales de los oficios y las series estadísticas del paro en los oficios, con objeto de organizar la orientación colectiva por compensaciones a través de las diversas oficinas de toda España, así como la orientación de adultos por cambios voluntarios o forzosos del oficio.

Art. 8.º Además de las relaciones de dependencia que el Estado confiere a los Institutos de Orientación y Selección profesional sobre el trabajo de las oficinas-laboratorios, incumbe a aquéllos en especial las siguientes funciones:

a) Formación complementaria del personal que haya de afectarse a los servicios nacionales de orientación y selección profesional.

b) Definición de los métodos y técnicas de trabajo en las oficinas-laboratorios respectivos.

c) Recepción y elaboración secundaria de los datos estadísticos recogidos en el funcionamiento de dichas oficinas-laboratorios para llegar a la formación de tipos nacionales.

d) Realización, a base de éstos, de la orientación colectiva, proponiendo, además, a los Institutos, anualmente, las posibilidades de difusión y extensión topográfica de determinados oficios y la conveniencia de utilizar los casos de aptitudes excepcionales para provocar nuevos focos de actividad industrial en determinadas localidades. Para ello, los Institutos concertarán con la Junta de Perfeccionamiento técnico obrero el plan más adecuado.

e) Intervención en la resolución de los casos dudosos y de los nuevos que pudieran plantearse y no se hallasen previstos en los planes de trabajo de las oficinas-laboratorios, como

investigaciones especiales en colaboración con otros organismos oficiales o privados.

f) Proponer a las oficinas-laboratorios las modificaciones técnicas de funcionamiento que se crean oportunas en vista de los resultados obtenidos, y revisar las que en el mismo sentido propongan por escrito los directores de aquéllas.

g) Ejercer una inspección del funcionamiento de las oficinas-laboratorios.

h) Elaborar las técnicas de selección profesional y de superdotados que hayan de practicar las oficinas-laboratorios.

i) De acuerdo con la Junta de perfeccionamiento obrero, seleccionar los candidatos a pensiones de estudios en España y el extranjero.

j) Estudiar, con los datos proporcionados por las Inspecciones del Trabajo, las entidades patronales y las entidades subrogadas en las obligaciones de aquéllas en lo que afecte a la vigente ley de Accidentes del trabajo, el Instituto de Reeducación profesional y demás organismos competentes, la influencia de los factores psicofisiológicos en la producción de los accidentes y establecer, en consecuencia, la relación de contraindicaciones para los diversos oficios.

k) Disponer los servicios de orientación y selección en las localidades donde no sea posible establecerlos permanentemente.

l) Organizar los servicios de orientación y selección profesional dentro de los organismos dependientes del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria que lo necesitaren, y asimismo aquellos que las entidades oficiales de otros departamentos o las privadas de cualquier clase pudieran solicitar del Ministerio y éste acordara favorablemente.

Art. 9.º Con objeto de preparar la actuación del Estado en las materias, que, además de la orientación profesional y la selección profesional, vienen siendo objeto de investigación, en relación con el rendimiento del trabajo y la economía de energía humana, y que habrán de modificar esencialmente los métodos de formación profesional del obrero y la ordenación misma del trabajo industrial, los Institutos deberán también llevar a cabo las investigaciones de psicología industrial y comercial encaminadas al estudio científico de métodos de aprendizaje, de ordenación del trabajo y de mejora del rendimiento y demás problemas de orden técnico relacionados con el trabajo.

Art. 10. Los Institutos llevarán a cabo conjuntamente y auxiliándose de los organismos

corporativos nacionales, las necesarias investigaciones, para una clasificación científica de los oficios modernos, encaminada a diversificar los tipos funcionales que comprende hoy cualquier oficio o profesión clásico, con objeto de aumentar la eficacia de la orientación y de la selección profesional, especialmente la de los adultos, y deficientes en los cambios forzados de oficio.

Art. 11. Corresponde también a los Institutos de inspección de las oficinas de selección profesional privadas y la organización de aquellas que tengan por objeto seleccionar científicamente el personal para los servicios públicos, así como la intervención en aquellas que estén autoizadas para hacer esta selección.

Art. 12. A los efectos de la tutela e inspección que los Institutos oficiales de orientación y selección profesionales de Madrid y Barcelona deben ejercer sobre las oficinas-laboratorios de orientación y selección profesional, la jurisdicción de ambos Institutos se distribuirá en la forma siguiente:

a) Del Instituto de Madrid dependerán las provincias de Madrid, Toledo, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara, Santander, Burgos, Segovia, Avila, Lugo, La Coruña, Pontevedra, Orense, Oviedo, Guipúzcoa, Alava, Vizcaya, León, Zamora, Salamanca, Valladolid, Palencia, Almería, Granada, Málaga, Jaen, Córdoba, Sevilla, Cádiz, Huelva, Cáceres, Badajoz, Navarra, Tenerife y Las Palmas.

b) Del Instituto de Barcelona dependerán las provincias de Barcelona, Tarragona, Lérida, Gerona, Zaragoza, Huesca, Teruel, Valencia, Alicante, Castellón de la Plana, Albacete, Murcia, Soria, Logroño y Baleares.

Art. 13. Los dos Institutos podrán desarrollar su actividad con independencia el uno del otro; pero manteniendo siempre, por lo menos, las relaciones científicas que a continuación se expresan:

1.ª Estudiar la unificación de métodos para adoptar aquellos que mejor resultado hayan dado en la práctica.

2.ª Publicar en común todos aquellos estudios de carácter nacional que interese dar a conocer en España y fuera de España.

3.ª Divulgar en el extranjero, mediante la concurrencia a Congresos y Conferencias, la labor de investigación y los resultados obtenidos con los métodos nacionales de orientación y selección profesionales.

4.ª Establecer el intercambio de los diversos elementos de trabajo necesarios para la mejor consecución de los fines anteriores.

5.ª Convocar una reunión anual de todos los jefes de las oficinas-laboratorios.

6.ª Concertar el plan de colaboración con las Bolsas de Trabajo y demás Instituciones sociales relacionadas con la distribución y regulación de la mano de obra en la industria.

Art. 14. Los Institutos y oficinas-laboratorios de Orientación y Selección profesionales podrán solicitar de la Inspección del Trabajo, Bolsa de Trabajo, Comités paritarios, Escuelas primarias y demás organismos oficiales los datos complementarios que pudieran necesitar. En particular se procurará a este respecto establecer una estrecha colaboración entre los Centros de Orientación y Selección profesional y los Comités paritarios de cada localidad.

Mientras no se establezca en las Escuelas primarias el carnet escolar o el registro psicológico, los Institutos determinarán las normas complementarias que habrán de establecerse por las Oficinas-laboratorios, y procurarán promover la cooperación de los maestros a quienes haya correspondido la instrucción de los sujetos que se examinen.

3.º DE LAS OFICINAS-LABORATORIOS DE ORIENTACIÓN Y SELECCIÓN PROFESIONAL

Art. 16. Las oficinas-laboratorios de Orientación y Selección profesional serán consideradas como públicas. Por lo tanto, deberán organizar sus servicios con este objeto, con arreglo a las instrucciones dadas por los Institutos. Sin embargo, deberán preferentemente prestar aquellos servicios que estén en relación con la Escuela a que se hallen afectos.

Art. 17. Será también obligación de las oficinas-laboratorios de Orientación y Selección profesional la ejecución de las instrucciones que por los Institutos se dicten para la selección de los superdotados, con el objeto de conceder las becas que con este fin se adjudiquen por las diversas Juntas locales de formación técnica industrial, o bien por los Centros oficiales y entidades de la misma naturaleza, o con cualquier otro fin, y asimismo la cooperación a otras iniciativas similares.

Art. 18. Los Patronatos locales a quienes corresponda la creación de oficinas-laboratorios de Orientación y Selección profesional, o bien aquellas otras que se propongan establecerlas, deberán disponer con este objeto de un mínimo de local compuesto de una sala de reconocimientos médicos, un labora-

torio de psicotecnia y una oficina de Secretaría. A su vez, dichos Patronatos locales deberán prever como mínimo un presupuesto de primera instalación de 15,000 pesetas y un presupuesto de sostenimiento anual de 15,000 pesetas, sin lo cual no podrá autorizarse por el Ministerio la creación de dichas oficinas-laboratorios. No obstante, podrán organizarse servicios especiales de orientación cuando las circunstancias anteriores no puedan concurrir. La forma de organizarlos será ordenada por el Instituto a cuya zona pertenezca el Centro.

Art. 19. Para el enlace de las oficinas-laboratorios con los Centros de formación técnica a que estén anexas, se nombrará por el Ministerio, a propuesta del claustro de las mismas, un delegado encargado de coordinar el trabajo de la oficina-laboratorio con las necesidades de la Escuela independientemente del trabajo que a la oficina compete para la orientación y selección de los sujetos que no pertenezcan a dicha Escuela.

El nombramiento de delegado deberá recaer en un profesor técnico de enseñanzas prácticas.

Art. 20. Las oficinas-laboratorios de Orientación y Selección profesional de Madrid y Barcelona serán consideradas como Secciones del Instituto correspondiente, y serán organizadas directamente por estos mismos con el material y personal de que dispongan.

También serán consideradas como secciones de los Institutos las oficinas creadas con arreglo a lo dispuesto en el artículo 8.º, apartado primero,

Art. 21. Las demás oficinas-laboratorios de orientación profesional deberán constar por lo menos, del siguiente personal.

Un médico encargado del examen fisiopatológico del sujeto. Un psico-técnico encargado del reconocimiento psíquico. Un funcionario encargado de la Secretaría y Estadística.

Art. 22. El personal de estas oficinas y laboratorios será elegido mediante concurso de méritos y examen de aptitudes y conocimientos organizado por el Instituto correspondiente, debiendo, una vez elegido, y antes de hacerse cargo de su trabajo, seguir las enseñanzas complementarias de preparación correspondientes organizadas por aquél, y obtener un certificado de suficiencia, con arreglo a lo que se fije en las disposiciones reglamentarias.

Los cursos que con este objeto organicen los Institutos, versarán sobre las materias de Medicina, Psicología, Estadística y Tec-

nología y planes elaborados por acuerdo de ambos Institutos, estando exentos de cursar algunas de las materias aquellos que por razón de su título o cargo las hayan ya cursado en forma adecuada al nuevo servicio, circunstancia que apreciarán los Institutos al organizar los cursos correspondientes.

Art. 23. El personal que se nombre por los Patronatos con cargo a sus fondos especiales para el funcionamiento de estas oficinas-laboratorios, no podrá ser considerado nunca como permanente ni como personal de plantilla oficial alguna.

Cada cinco años se podrá someter a revisión el nombramiento a propuesta de la Dirección de la Escuela donde la oficina-laboratorio sea instalada, o bien del director del Instituto a cuya jurisdicción pertenezca ésta.

En estos expedientes de revisión será preceptivo el informe del Instituto correspondiente y el de la Junta Central de formación técnica e industrial.

Art. 24. Para poder optar a la plaza de médico deberá acreditarse la posesión del título de licenciado en Medicina siendo méritos a tener en cuenta los trabajos o estudios relacionados con las cuestiones de orientación y selección profesionales, y en igualdad de las demás condiciones, la condición de profesor de Higiene industrial de la Escuela de peritos correspondiente.

Para la plaza de psico-técnico será necesario tener el título de médico, licenciado en Filosofía o ingeniero civil, siendo mérito muy a tener en cuenta ejercer la Cátedra de Psicología en el Instituto de primera enseñanza local. También podrán optar los maestros superiores, que exhiban certificados de haber seguido cursos o estudios de preparación especial en España o en el extranjero.

Para la plaza de Secretaría y Estadística se requerirá una preparación matemática mediante certificación de Institutos, Escuelas técnicas, Escuelas de Comercio y similares.

Art. 25. Las oficinas-laboratorios de orientación y selección profesional, colaborarán con las instituciones de formación técnica industrial, de acuerdo con lo que se preceptúa en el presente Estatuto y a través de las Bolsas de Trabajo y Comités paritarios e Inspección del Trabajo, vigilarán el aprendizaje patronal en la forma que se indica en el libro tercero y cuarto del presente Estatuto.

Art. 26. Las oficinas-laboratorios de orientación y selección profesional deberán procurar facilitar la colaboración de todas aquellas personas ajenas al trabajo diario de la

oficina que deseen colaborar en la obra de la misma, y en especial de los Laboratorios oficiales o privados en que se desarrollen investigaciones conexas, para lo cual están facultadas a proponer a los Institutos la agregación del personal investigador o auxiliar que crean procedente.

4.º DE LAS OFICINAS DE SELECCIÓN PROFESIONAL

Art. 27. La selección profesional en los oficios o profesiones industriales que requieren la concesión previa obligatoria de un certificado de aptitud de carácter público, es función privativa de los Institutos de Orientación y Selección Profesional y de las oficinas-laboratorios, conforme a lo que se indica en el presente Estatuto y a la legislación particular de cada caso.

Art. 28. A los efectos del presente Estatuto, se entiende que se aplica un sistema de selección profesional cuando para el examen de aptitudes se utilizan métodos científicos de análisis psicológico y fisiológico y se computan los resultados del examen a base de la correlación con las características psicofisiológicas del trabajo.

No se considera como aplicado el sistema cuando solamente se trata de reconocimiento médico-patológico, de un examen personal empírico del sujeto a examen de carácter técnico profesional.

Art. 29. Por la Inspección del Trabajo y por los organismos encargados de funciones análogas en otros departamentos ministeriales se comunicará al Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria, la aplicación de los sistemas que puedan estar comprendidos en la anterior definición. Del mismo modo lo comunicarán los Comités paritarios a cuyo conocimiento llegue algún caso de aplicación clandestina.

Art. 30. No se concederá autorización en ningún caso para establecer Oficinas de Selección profesional públicas, fuera de la autoridad del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria. Tan sólo se autorizará la creación de oficinas privadas para servicio exclusivo e interior de las diversas Empresas; pero sometidas en todo caso a la inspección del Estado, con arreglo a las normas del presente Estatuto.

Art. 31. Cuando se trate de oficinas pri-

vadas, de selección profesional, en las que se seleccione personal para oficios de carácter público, y en que, por lo tanto, el resultado de la selección sale fuera del interés de la empresa y afecta al público en general, la Oficina estará intervenida a los únicos efectos de esta selección, si es que hiciera otras, por el Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria, por intermedio de los Institutos de Orientación y Selección profesional, todo ello con independencia de la inspección a que en todo caso está sometida.

Art. 32. Cuando como resultado de la selección profesional en una oficina privada autorizada fuera rechazado un obrero inscrito en el censo profesional del oficio, el interesado podrá reclamar ante el Comité paritario correspondiente, el cual podrá solicitar del Instituto de Orientación y Selección profesional de la jurisdicción el examen de comprobación oficial.

Si el examen oficial fuera concordante con el privado, el Comité paritario tomará las medidas necesarias para preparar el cambio de oficio del interesado en relación con los medios de que disponga.

Art. 33. Con objeto de reparar los efectos perjudiciales de una selección profesional sin impedir al mismo tiempo los beneficios que para una organización científica de la industria reporta su aplicación, se formará una Comisión con representaciones de las Direcciones de Trabajo, de Acción Social y de Comercio, Industria y Seguros y las demás a que pueda afectar, para determinar la orientación que habrá de darse a las Bolsas de Trabajo, a determinados seguros sociales y a las Escuelas de formación técnica para resolver el problema del cambio de oficio en la edad adulta.

Art. 34. Será preceptivo el funcionamiento de las oficinas-laboratorios anexas a los Centros de formación técnica industrial de Madrid, Valladolid, Gijón, Vigo, Santander, Bilbao, Zaragoza, Barcelona, Tarrasa, Valencia, Alcoy, Sevilla y Las Palmas; pero independientemente de ello podrá autorizarse en otras localidades donde puedan organizarse por la iniciativa de entidades oficiales Comités paritarios y otros organismos, siempre que cumplan con los preceptos de esta disposición y se cuente con la dotación a que se refiere el artículo 18.

LIBRO III

De la formación técnica del obrero o formación obrera.

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.º De acuerdo con el apartado b) del artículo 3.º del libro I, la formación obrera tiene por objeto la formación técnica del oficial y del maestro de taller o de fabricación, como elementos simples de trabajo en unidades de producción comunes a diferentes industrias.

Art. 2.º Los Centros destinados a dar la formación obrera de este tipo serán, de acuerdo con el apartado b) del artículo 5.º del libro I, las Escuelas de Trabajo.

Art. 3.º La formación técnica que se ha de dar en las Escuelas del Trabajo se desarrollará con arreglo a las Cartas fundacionales que se estipulan en el capítulo IV del libro I, y serán regidas por el Patronato a que se refiere el capítulo III del mismo libro.

Art. 4.º En las demás cuestiones no señaladas en el presente libro, las Escuelas del Trabajo se regirán por lo dispuesto en el libro I del Estatuto presente y por los preceptos de las Cartas fundacionales aprobadas por el Ministerio.

Art. 5.º Las Cartas fundacionales aprobadas por el Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria serán revisadas al término del primer año de vigencia y una vez ratificadas o modificadas serán promulgadas por Real decreto.

NATURALEZA DE LA FORMACIÓN OBRERA

Art. 6.º La formación obrera en las Escuelas del Trabajo corresponderán a los tres tipos siguientes:

1.º Aprendizaje del oficial y formación técnica del maestro.

2.º Formaciones complementarias.

3.º Reaprendizaje por cambio de oficio.

Independientemente de esto, los Patronatos organizarán el aprendizaje y la preparación al aprendizaje en la forma que se señala en el presente Estatuto.

Art. 7.º El aprendizaje y la formación técnica del maestro podrán desarrollarse con arreglo a tres principios:

1.º Formación escolar completa.

2.º Formación mixta regulada.

3.º Formación mixta libre.

Art. 8.º La formación escolar completa es

la que suministra al aprendiz y al oficial la totalidad de las enseñanzas teóricas y prácticas, y las demás que constituyen la formación técnica del oficial y del maestro en la misma Escuela, con arreglo a los planes y régimen de las Cartas fundacionales. Esta formación allí donde pueda instituirse, deberá darse en clases es diurnas con arreglo a los planes intensificados, que procure la formación técnica completa en el más breve plazo posible.

Los trabajos de pre-aprendizaje se darán en locales y con material habilitado especialmente para el caso, y tendrán el carácter de simple iniciación.

Art. 9.º La formación mixta regulada será aquella que se efectúe de acuerdo con los patronos con quienes trabajen los aprendices u oficiales, y cuyo régimen estará fijado en los contratos de aprendizaje u otros contratos que se fijen por el patrono y el aprendiz u oficial, visados o redactados por los Comités paritarios correspondientes allí donde los hubiere. Esta formación en lo que se refiere al aprendizaje, se hará de manera que el aprendiz pueda disponer, por lo menos, de dos días enteros para su asistencia a los cursos de la Escuela, o del tiempo que se fije en las Cartas fundacionales y disposiciones complementarias.

Art. 10. La formación mixta libre es aquella en que el aprendiz u oficial está sujeto al contrato de trabajo normal con el patrono, y acude a la Escuela para recibir en ella las enseñanzas complementarias que le permitan alcanzar los conocimientos necesarios para ejercer el oficio correspondiente o llegar al grado de maestro.

Art. 11. Lo mismo este último tipo de formación que el anterior deberán ser inspeccionados de acuerdo con lo que se preceptúa en el artículo 25 del libro II, a los efectos de su rendimiento por las Oficinas de Orientación Profesional, en las condiciones que aprueben los Comités paritarios, cuidando especialmente de que el trabajo constituya un aprendizaje propiamente dicho y evitando perjudique notoriamente al obrero, en armonía con lo dispuesto en el apartado j) del artículo 8.º del libro II, por no adaptarse a sus circunstancias psicofisiológicas; en este último caso, la oficina se limitará a dar cuenta del hecho a la familia; pero si las circunstancias no llegaran a constituir una contraindicación, lo pondrá en conocimiento del Comité paritario correspondiente y de la Inspección del Trabajo.

Art. 12. La formación complementaria es aquella destinada a los obreros cuya formación ordinaria se supone terminada o a los que, con arreglo a las normas del presente Estatuto, se hallaren en posesión de los certificados de aptitud correspondientes; con ella se completará la formación técnica, cuando por deficiencia, falta de ejercicio o bien cambio de circunstancias técnicas, interesara al obrero intensificar un cierto conocimiento o adquirir otro nuevo.

Art. 13. A los efectos del artículo anterior, las Escuelas del Trabajo, estarán, en lo posible, a disposición de todos los obreros de la localidad, con las naturales limitaciones que el régimen de la Escuela permita, para ayudarlos en la resolución de las dudas que el ejercicio del oficio pueda sugerirles.

Art. 14. El reaprendizaje tendrá por objeto facilitar a los obreros que involuntariamente han de cambiar de oficio por cualquiera de las circunstancias normales y anormales que puedan producir este cambio, la formación técnica correspondiente a uno nuevo; con este objeto las Escuelas del Trabajo podrán ponerse en relación con las instituciones de Reeducción profesional y con los Institutos de Orientación y Selección profesional, para la aplicación de aquellos métodos especiales de aprendizaje intensivo encaminados a dicho fin, de acuerdo con los artículos 9.º y 10 del libro II, o para que el reaprendizaje pueda efectuarse en los primeros.

RÉGIMEN DE LA ENSEÑANZA

Art. 15. El cuadro de enseñanza que cada Escuela de Trabajo haya de establecer para cumplimentar lo preceptuado en el presente Estatuto constará en la Carta fundacional de la misma, la cual indicará los tipos de aprendizaje y formación técnica que puede desarrollar con arreglo a sus medios económicos y demás posibilidades.

Art. 16. En el cuadro de enseñanzas deben figurar forzosamente disciplinas de cultura general, ciudadana y prácticas de expresión gramatical.

Art. 17. Las enseñanzas que se cursen en la Escuela han de constituirse en forma cíclica, con número limitado de alumnos y ordenando el trabajo en lo posible en la llamada forma de seminario.

Art. 18. Se exceptúan de esta condición las enseñanzas que habrán de establecerse en todas las Escuelas para aquellos obreros que no estén en disposición de recibir las de ca-

rácter técnico que constituyen los programas de la Escuela del Trabajo, por deficiencias de instrucción general, y asimismo las de pre-aprendizaje.

Art. 19. Para el ingreso en las Escuelas del Trabajo no se exigirá examen previo alguno de entrada, pero el alumno que durante el curso no acredite los conocimientos preparatorios necesarios, será invitado a asistir a los cursos preparatorios.

Art. 20. El plan de enseñanza en las Escuelas elementales del Trabajo se desarrollará en el tiempo que cada obrero necesite para lograr su formación total. Las Escuelas del Trabajo procurarán desarrollar los cursos escolares aprovechando el máximo tiempo disponible durante el año natural, sin que sirvan de precedente los cursos escolares ordinarios de otras instituciones.

CERTIFICADO DE APTITUD

Art. 21. De acuerdo con el artículo 8.º del libro I del Estatuto, al término de los estudios y cuando, según las normas reglamentarias de cada centro, los resultados hayan sido satisfactorios, los interesados podrán obtener los certificados de aptitud profesional correspondiente, con independencia absoluta del certificado docente.

Art. 22. Las pruebas a que los obreros habrán de someterse para obtener este certificado de aptitud se determinarán por la misma Comisión que examine al obrero, con arreglo al Reglamento general que con este objeto se dicte.

Art. 23. La Comisión a que alude el artículo anterior estará formada por un número igual de obreros y patronos del oficio, designados por el inspector de Formación técnica de la zona y presididos por éste.

Art. 24. En el caso de que funcionara en la localidad un Comité paritario del oficio correspondiente, este Comité paritario podrá constituirse, si así lo solicita del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria, en Tribunal examinador para otorgar el correspondiente certificado de aptitud. El inspector de la zona formará entonces parte del Tribunal.

Art. 25. Cuando el examen sea para obtener el certificado de maestro, los obreros del Tribunal, serán sustituidos por maestros, elegidos por el Comité paritario o, en su defecto, por el inspector de la zona.

Para obtener este certificado será menester haber trabajado por lo menos tres años

como oficial después de haber recibido el certificado docente correspondiente.

Art. 26. Los obreros que hayan hecho el aprendizaje antes de ponerse en vigor el presente Estatuto podrán solicitar del Tribunal a que se refiere el artículo anterior el examen correspondiente para obtener el certificado de aptitud. En caso contrario, será preciso para solicitar este examen, el certificado correspondiente de estudios de la Escuela del Trabajo, a no ser que el interesado residiera en una localidad donde no existiese Escuela del Trabajo o no hubiera podido ser admitido en la que estuviese establecida.

DE LA FORMACIÓN OBRERA Y EL CONTRATO DE APRENDIZAJE

Art. 27. La extensión del aprendizaje a los diversos oficios será la que señala el artículo 57 del Código de Trabajo. Su naturaleza, conforme al mismo artículo, no impide que haya de sujetarse en su forma a los preceptos del presente Estatuto, de acuerdo con los artículos 86 y 106 del mismo Código.

Art. 28. Con objeto de hacer posible la aplicación del artículo 71 del Código de Trabajo, el patrono deberá señalar las normas compatibles con la organización de las enseñanzas en los centros de formación técnica, fijándolas en el contrato de aprendizaje, conforme a lo preceptuado en el artículo 77 del mismo Código.

Art. 29. A los efectos del artículo 79 del Código de Trabajo y con objeto de coadyuvar al cumplimiento de su artículo 80, será obligatoria la presentación del contrato de aprendizaje cuando el aprendiz se someta al plan mixto regulado de las Escuelas de Trabajo, y será preciso declarar la razón de no poderlo presentar, si así ocurriera, al someterse el aprendiz al plan mixto complementado de las mismas Escuelas.

Art. 30. Con arreglo al artículo 83 del Código de Trabajo, será causa de rescisión del contrato de aprendizaje la incapacidad del aprendiz, ya provenga de falta de salud o de falta de condiciones.

La determinación de esta última circunstancia será hecha por las oficinas de Orientación profesional o sancionada por éstas.

Art. 31. No obstante lo preceptuado en el artículo 96 del Código de Trabajo los menores de uno y otro sexo que no hayan pasado de la edad escolar obligatoria, podrán recibir una formación de aprendizaje en las condiciones señaladas en el presente Estatuto.

Será menester para ello un certificado de la autoridad escolar competente, acreditativo de que no puede cumplir lo preceptuado en las disposiciones legales que regulan los límites de la edad escolar.

Art. 32. Independientemente de lo señalado en el artículo 107 del Código de Trabajo, el inspector de Formación técnica de la zona o el profesor del Instituto de Orientación u oficina que se halle autorizado por éste, con el visto bueno de la Inspección del Trabajo, podrá inspeccionar el aprendizaje exclusivamente desde el punto de vista pedagógico y de aplicación de los preceptos del Estatuto, sin que en ningún caso pueda enjuiciar la aplicación de los regulados en el Código de Trabajo.

Art. 33. Con objeto de cumplimentar lo preceptuado en el libro II del presente Estatuto, se remitirá por el Registro del aprendizaje a que se refiere el artículo 100 del Código de Trabajo, una copia extractada de los contratos de aprendizaje, con arreglo a la fórmula y material que facilitarán los Institutos de Orientación profesional.

Art. 34. Los Institutos de Orientación y Selección profesional serán considerados, sin previa inscripción, como Sociedades de Patronato, a los efectos de la vigilancia del cumplimiento del contrato de aprendizaje, en lo que afecta a los preceptos del presente Estatuto, e igualmente a los del artículo 128 del Código de Trabajo.

Art. 35. Todas las instituciones a quienes afecten los preceptos del presente Estatuto están obligadas a colaborar a los trabajos estadísticos a que se refiere el artículo 130 del Código de Trabajo.

LIBRO IV

De la formación técnica del artesano

Artículo 1.º De acuerdo con el apartado c) del artículo 2.º del libro primero del presente Estatuto, la formación artesana tiene por objeto la formación técnica del oficial y del maestro artesano como elemento complejo de trabajo, que constituye por sí solo una unidad industrial definida y específica.

Art. 2.º Con arreglo al apartado c) del artículo 5.º del mismo libro, los Centros donde habrá de darse esta formación técnica se denominarán Escuelas Profesionales para Oficiales y Maestros Artesanos, o simplemente Escuelas de Artesanos.

Art. 3.º Las Escuelas a que se refiere el ar-

título anterior, dependerán de los Patronatos locales en la forma indicada en el capítulo 3.º del libro primero, o bien de los Patronatos especiales creados con este objeto.

Art. 4.º En el primer caso del artículo anterior, el régimen de las Escuelas Profesionales de Artesanos se especificará en la Carta fundacional correspondiente, de acuerdo con el capítulo 4.º del libro primero.

Art. 5.º En el caso en que se constituyan Patronatos especiales para el funcionamiento de las Escuelas de Artesanos, la entidad gremial, Cámara Oficial o cualquier Asociación técnica profesional que pretendiese constituir la Escuela de Artesanos, se dirigirá al Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria con el proyecto de Carta fundacional correspondiente.

Art. 6.º La Carta fundacional se someterá al examen de la Junta Central de formación técnica, y una vez aprobada por ésta, con las modificaciones consiguientes, se publicará en la Gaceta de Madrid para que los interesados en la formación técnica de la profesión correspondiente puedan hacer las observaciones necesarias al mejor desarrollo de dicha formación obrera, evitando duplicidades no justificadas.

Art. 7.º Las Cartas fundacionales aprobadas por el Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria, serán revisadas al término del primer año de vigencia, y, una vez calificadas o modificadas, serán promulgadas por Real decreto.

Art. 8.º El inspector de zona de la formación técnica tendrá voz y voto en los patronales de las Escuelas de Artesanos que se sometan a los preceptos del presente Estatuto.

Art. 9.º En las Cartas fundacionales de las Escuelas de Artesanos sometidas a este Estatuto, no se podrá estipular para la admisión condición alguna que pueda oponerse a los preceptos del libro segundo del presente Estatuto, el cual habrá de aplicarse en toda su extensión a la formación técnica del artesano.

Art. 10. En aquellos extremos que no se indican taxativamente en el presente libro, la formación técnica del artesano se regirá por las disposiciones que en la Carta fundacional se haga constar y sean aprobadas por el Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria, previo informe de la Junta Central de formación técnica industrial.

Art. 11. Por el Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria se someterán a conocimiento de la Presidencia del Consejo de Mi-

nistros para su resolución y, en su caso al Consejo de Ministros, las disposiciones necesarias que hayan de dictarse para relacionar la enseñanza del artesanado industrial con aquellas enseñanzas de carácter similar que se hallen en funcionamiento dependientes de otros Departamentos ministeriales, al objeto de coordinar la formación técnica del obrero correspondiente.

Art. 12. El certificado de aptitud a que se refiere el artículo octavo del libro primero será concedido, previa presentación del certificado escolar, mediante el examen ante un Tribunal, formado por dos vocales del Patronato correspondiente y otros dos miembros, uno patrono y otro obrero, del Comité paritario del oficio más anexo a la formación artesana de que se trata, a juicio de la Junta Central, presididos por el inspector de la Formación técnica de la zona correspondiente.

Art. 13. Para el certificado de aptitud de maestro será preciso haber trabajado por lo menos cinco años como oficial, y el Tribunal mixto de examen será el mismo que para oficial, pero sustituyendo los dos vocales, patrono y obrero, por maestros del oficio, con certificado de aptitud, si los hubiere.

Art. 14. A falta de la Escuela de Artesanos correspondiente, o bien cuando el artesano justifique no haberle sido posible someterse al plan de formación técnica de aquélla, el interesado podrá solicitar del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria el examen para la obtención del certificado de aptitud.

Art. 15. A los efectos del artículo anterior, la Dirección general dictará las instrucciones necesarias para instituir los Tribunales mixtos profesionales, de acuerdo con las normas del presente Estatuto.

Art. 16. Será necesario poseer el certificado de aptitud para poder gozar de los beneficios que la legislación protectora del trabajo pueda otorgar al artesano en cualquiera de sus formas.

Art. 17. Son de aplicación a la formación del artesano, los artículos 26 al 34 del libro III, en cuanto no queda modificado por los artículos siguientes.

Art. 18. Está exento de presentar contrato de aprendizaje el hijo o hermano del maestro; pero deberá presentarse el documento justificativo de tal condición, y la declaración jurada de obligarse al cumplimiento de los preceptos del Código de Trabajo, en relación con el aprendizaje.

Art. 19. La inspección del aprendizaje del artesano se hará por la Inspección del Tra-

bajo a domicilio, en las condiciones señaladas en el artículo 31 del libro III.

Art. 20. Dada la naturaleza del trabajo del artesano, éste podrá solicitar del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria la ayuda técnica precisa para que en cualquier momento de desarrollo de su industria pueda suplir una falta posible de conocimientos. El auxilio técnico se prestará por el Cuerpo Nacional de Ingenieros Industriales, conforme a la reglamentación que en su día fije, de manera de no perjudicar al trabajo profesional del ingeniero libre.

Art. 21. Toda Escuela de artesanos deberá reunir anualmente un Claustro extraordinario, con análogas atribuciones que los de los demás Centros, al que asistirán con voz y voto todos los maestros artesanos con certificado de aptitud procedentes de la misma, y los demás de igual profesión, que puedan asistir; estos últimos con voz, pero sin voto.

Art. 22. Las propuestas de este Claustro extraordinario serán sometidas a estudio de la Junta Central, la cual podrá en su vista, encargar al Patronato local o al de la Escuela, la confección de un proyecto de modificación de la Carta fundacional correspondiente.

LIBRO V

Escuelas industriales

Artículo 1.º Las Escuelas industriales tienen por finalidad formar el personal auxiliar del ingeniero industrial capacitado, además, suficientemente para suplir a los ingenieros en los casos en que la índole de la industria lo permita. Igualmente podrán sustituirse éstos en aquellos aspectos legales para los que estén autorizados, siempre que alcancen el grado de ayudante industrial a que se refiere el artículo 14.

Art. 2.º Las escuelas industriales podrán estar regidas por el patronato local que determina el art. 18 del libro Iº por un patronato especial. En este caso, el Patronato de la Escuela estará constituido por:

a) El director y tres profesores numerarios y un profesor auxiliar, que actuará de secretario.

b) Dos técnicos especialistas que sin ser profesores ni dedicarse a otra enseñanza oficial o privada, pertenezcan al Claustro extraordinario de la Escuela y sean propuestos por éste.

c) Dos representantes de las industrias de

la región donde radique la Escuela, a propuesta de la Cámara de Industria.

d) El ingeniero jefe de industrias de la zona.

e) Aquellas personas naturales o jurídicas que contribuyan al sostenimiento de la Escuela con un 15 por ciento por lo menos de sus gastos.

f) Todas aquellas otras personas que, a propuesta del presidente, y con informe de la Junta Central de Formación técnica industrial cooperen materialmente, sea con capital o con máquinas y elementos de enseñanza de alguna consideración, al sostenimiento de la Escuela.

g) Un representante del Ministerio de Hacienda.

h) El inspector de Formación técnica de la zona que tendrá voz y voto en las reuniones del Patronato; de este voto podrá apelar el Patronato ante la Junta Central de Formación técnica industrial cuando lo crea inadecuado o injustificado.

Las designaciones hechas serán sometidas a la aprobación del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria, previo informe de la citada Junta Central, por conducto del director de la Escuela. El ministro designará de entre sus miembros el presidente.

Los patronatos se renovarán por mitad de sus miembros efectivos cada tres años, pudiendo ser reelegidos los que por el tiempo transcurrido les corresponda cesar en el cargo.

Art. 3.º Los Patronatos de las Escuelas industriales tendrán capacidad jurídica para adquirir, poseer, administrar y transmitir bienes de todas clases relacionados con sus fines.

Art. 4.º Los Patronatos tendrán las siguientes funciones propias:

a) Velar por el estricto cumplimiento de la Carta fundacional por la que se ha de regir la Escuela correspondiente y el mismo Patronato.

b) Proponer a la Superioridad, previo informe de la Junta Central de Formación técnica industrial, las modificaciones que a juicio deban introducirse en dicha carta.

c) Administrar los fondos y velar por la conservación y utilización adecuada de los valores muebles e inmuebles de que disponga para sus fines.

d) Seleccionar los alumnos que hayan de disfrutar las becas con arreglo a las normas establecidas por los Institutos de Orientación y Selección profesional.

Art. 5.º Cada Escuela se regirá por una

carta fundacional expedida por el Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria a propuesta de los Patronatos y previo informe de la Junta Central de Formación técnica industrial.

Art. 6.º La Carta fundacional de cada Escuela comprenderá:

a) Organización y administración de todos los servicios internos de la Escuela.

b) Distribución del trabajo y del tiempo de permanencia en la Escuela, tanto del personal docente como de los alumnos.

c) Organización pedagógica y técnica de todos los estudios de la Escuela, conforme las propuestas de los Claustros.

d) Reglas para el nombramiento del personal que no pertenezca a las plantillas oficiales y al que se encomienden servicios.

e) Bases de inversión de los ingresos en metálico que reciba la Escuela por todos conceptos.

f) Todos aquellos que la Escuela estime oportuno proponer y la superioridad aprobar en relación con la Carta fundacional.

Si la Escuela organiza su Patronato especial deberá estipularse también el régimen de éste.

Art. 7.º El ingreso en las Escuelas industriales no podrá hacerse antes de haber cumplido los catorce años de edad, siendo precisas las condiciones alternativas siguientes:

1.ª Haber terminado la formación técnica de maestro industrial o artesano en una Escuela oficial.

2.ª Haber terminado los estudios del Bachillerato elemental y examinarse de las materias que, no figurando en los planes de éste, figuran en los estudios de formación técnica del maestro industrial.

Los Cuestionarios de estos exámenes complementarios se redactarán de manera a dar las mayores facilidades para el acceso de los obreros y de la clase media a estos estudios.

A este solo efecto, las materias que, como *mínimum*, habrá de tener aprobadas el maestro industrial o artesano serán las siguientes: Aritmética, Álgebra, Geometría, Trigonometría y sus complementos, Mecánica general, Física general, Nociones de Química, Historia general y especial de España, Nociones de motores y de máquinas, Geografía, Expresión gramatical, Francés, Economía industrial y Dibujo.

Art. 8.º En cada Escuela industrial se cursarán en un período de dos años los estudios necesarios para la obtención del título de perito industrial, en consonancia con los fi-

nes del artículo 10 del presente libro, y además, mediante los estudios y trabajos de especialización, se podrá obtener en ellas el grado de técnico industrial de la especialidad o especialidades que en cada Escuela se hallen establecidas, a propuesta de los Patronatos respectivos y mediante informe favorable de la Junta Central.

Para matricularse en estos estudios abonarán los alumnos los mismos derechos y en igual forma que en los Institutos de segunda enseñanza. También abonarán 25 pesetas en metálico por cada curso en concepto de derechos de prácticas.

Art. 9.º Ningún Patronato podrá solicitar el establecimiento de las enseñanzas de perito y técnico si no se halla desarrollada suficientemente en la localidad, a juicio de la Junta Central y vistos los censos profesionales de los oficios locales, la formación técnica de obrero industrial y del artesano.

Se exceptúa de esta prohibición a los Patronatos correspondientes a localidades donde haya habido más de cinco años seguidos enseñanzas de peritos con más de 50 alumnos oficiales matriculados, siempre que los censos profesionales de la especialidad que se pretendiera implantar así lo justificara y se contara con material suficiente para que sin aumento de gasto extraordinario se pudieran implantar dignamente las enseñanzas correspondientes.

En todo caso será necesario el informe favorable previo de la Junta Central.

Art. 10. Los estudios verificados en las Escuelas Industriales durante los dos primeros años, serán de carácter general, técnico y práctico y de complementos de preparación científica, transcurridos los cuales y mediante las pruebas que reglamentariamente procedan, darán derecho a la obtención del título de perito industrial, que además de facultar para los trabajos profesionales que el prestigio del título pueda tener cerca de la industria, facultará para ingresar en la Escuela de Ingenieros Industriales en las condiciones especiales que se fijarán en el libro sexto de este Estatuto. Dicho título será expedido por el Patronato correspondiente.

Art. 11. Los que siguieran la formación de especialización a que se refiere el artículo 9.º podrán obtener el grado de técnico industrial de la especialidad correspondiente en las condiciones a que se refiere el artículo siguiente, grado que será necesario obtener a los efectos del artículo 15.

Art. 12. El grado de técnico especialista será expedido por el Ministerio, previa certificación de la Escuela correspondiente y previo ejercicio de reválida ante un Tribunal mixto de profesores oficiales que podrán ser de la misma Escuela, y de industriales de la es-

pecialidad correspondiente. Se deberá acreditar, además, haber trabajado doce meses en fábrica o taller de la especialidad y bajo la inspección de la misma Escuela.

(Continuará).



LA PRODUCCION MUNDIAL DE AMIANTO O ASBESTO

El amianto es, como se sabe, un silicato de cal y de magnesia que se presenta en forma de filamentos sedosos y posee la propiedad de resistir al fuego. Una vez tejido, se emplea en múltiples usos; para fabricar material escénico, cubiertas de calderas, arcos de caudales, guantes, filtros, aisladores, caloríferos, etc.

Durante la guerra, por falta de primeras materias, se adoptaron sustitutos del amianto. Además, los centros de producción tuvieron cambios importantes. Ello explica que esta industria se halle en situación difícil en los países en donde se había desarrollado. Uno de estos países es Alemania, cuyos fabricantes, antes de la guerra, trabajaban para la exportación en las tres cuartas partes de lo que producían. Pero después de la guerra, los fabricantes alemanes hallaron cerrados la mayor parte de los mercados, lo cual obligó a restringir la producción de las empresas. Por otra parte, roto el acuerdo relativo a los precios, vino una lucha de tarifas que dió lugar a una competencia ruinosa.

Los fabricantes alemanes no han rechazado en principio la necesidad de una racionalización, la cual, de todos modos, sólo puede intentarse si se pone fin a la concurrencia y si se hace sobre un acuerdo que tenga en cuenta la capacidad de producción de las diversas empresas. Además el saneamiento de la situación interior depende de los movimientos de precios de la materia en bruto, los cuales están en alza.

De los datos publicados por una de las principales empresas alemanas, resulta que la primera marca de amianto en bruto procedente del Canadá, que valía 522 dólares la tonelada

al principio de 1927, subió a 594 en Junio, a 794 en Diciembre y a 928 en Marzo de 1928. Las fibras hiladas, que valían 199 dólares la tonelada, subieron a 227, 300 y 450 respectivamente.

Hay que tener en cuenta también que la producción mundial de amianto en bruto aumenta constantemente, como lo demuestra el cuadro siguiente (en toneladas):

	1913	1919	1927
Canadá.	118,361	136,699	278,000
Rodesia.	259	8,696	36,000
Africa del Sur.	859	3,512	15,000
Chipre.	1,168	1,331	10,000
Rusia.	17,218	..	10,000
Italia.	172	..	2,500
Estados Unidos. ...	982	1,261	1,500
Total.	139,019	151,469	353,000

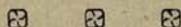
La causa de la elevación de precio reside en primer término en la constitución del «cartel» de producción y de fijación de precio que fué creado en 1925 en el Canadá. Por otra parte, tanto en el Canadá como en los Estados Unidos, se han manifestado tendencias favorables a la monopolización del mercado, las cuales se hallan favorecidas por el aumento del consumo norteamericano, especialmente en

las industrias de automóviles y de construcción.

Las demás regiones productoras dependen de modo principal del Imperio Británico. Antes de la guerra, Rusia era gran exportadora de amianto, gracias a la intensa explotación de las minas del Ural y Siberia. Pero, a pesar del apoyo de capitalistas norteamericanos, no

ha logrado reconstruir todavía esta industria.

Así, la situación en que se halla el mercado de la primera materia hace ver a las claras que la industria alemana de amianto sólo logrará reorganizarse por medio de acuerdos entre los fabricantes.



COTIZACIONES

PLATA

DIAS	Londres 2 meses onza standard, peniques	Valparaíso kilo fino \$
Enero 3.....	33.47	145.52
» 17.....	33.45	145.43
» 31.....	33.38	145.13

COBRE

QUINCENAL EN CHILE

DIAS	A BORDO \$ POR qq. m.		
	Barras	Ejes 50%	Minerales 10%
Enero 3.....	260	116.08 con escala 260 cents.	13.68 ¹ / ₂ con escala 146 ³ / ₄ cents.
» 17.....	259.20	115.69 con escala 259 cents.	13.64 ¹ / ₂ con escala 146 ¹ / ₂ cents.
» 31.....	268.20	120.19 con escala 268 cents.	14.12 con escala 151 ¹ / ₄ cents.

SEMANAL EN NEW YORK

DIAS	Centavos por libra	DIAS	Centavos por libra
Enero 3.....	16.75	Enero 17.....	16.75
» 10.....	16.75	» 24.....	17.—

DIARIA EN LONDRES

DIAS	£ por tonelada		DIAS	£ por tonelada	
	Contado	3 meses		Contado	3 meses
Diciembre 21.....	70. 6.3	69.10.0	Enero 16.....	74.12.6	72.17.6
» 24.....	70.12.6	69.11.3	» 17.....	74.16.3	72.18.9
» 27.....	71. 0.0	70. 2.6	» 18.....	75. 1.3	73. 7.6
» 28.....	72.10.0	71.10.0	» 21.....	75. 7.6	73.11.3
» 31.....	74.10.0	73.10.0	» 22.....	75.13.9	73.17.6
Enero 2.....	75. 0.0	73.15.0	» 23.....	76. 1.3	74. 5.0
» 3.....	74. 5.0	73. 2.6	» 24.....	76. 6.3	74. 7.6
» 4.....	74.13.9	73.13.9	» 25.....	76.15.0	74. 5.0
» 8.....	74. 5.0	73. 0.0	» 28.....	77. 1.3	74. 8.9
» 9.....	75. 0.0	73. 7.6	» 29.....	77. 2.6	74.12.6
» 10.....	75. 5.0	73.11.3	» 30.....	77. 6.3	74.15.0
» 11.....	75.10.0	73.12.6	» 31.....	77.17.6	75. 6.3
» 15.....	74.12.6	72.16.3			

VALOR DE LA LIBRA ESTERLINA

DIAS	\$ por £	DIAS	\$ por £
Diciembre 21.....	39.65	Enero 14.....	39.63
» 22.....	39.63	» 15.....	39.63
» 24.....	39.57	» 16.....	39.63
» 26.....	39.60	» 17.....	39.60
» 27.....	39.65	» 18.....	39.60
» 28.....	39.67	» 19.....	39.60
» 29.....	39.65	» 20.....	39.60
» 31.....	39.62	» 21.....	39.60
Enero 2.....	39.60	» 22.....	39.60
» 3.....	39.63	» 23.....	99.60
» 4.....	39.61	» 24.....	39.58
» 5.....	39.59	» 25.....	39.59
» 7.....	39.61	» 26.....	39.60
» 8.....	39.65	» 28.....	39.64
» 9.....	39.63	» 29.....	39.60
» 10.....	39.63	» 30.....	39.62
» 11.....	30.63	» 31.....	39.60
» 12.....	39.64		

SALITRE

Enero 3.

Los compradores Americanos han seguido demostrando interés y han comprado más o menos 50,000 toneladas durante la pasada quincena para entrega durante Diciembre al precio de 16-6-½. Desde el 1.º de Enero habrá solamente un solo precio de 16/7 de manera que las compras se harán de acuerdo con estos requisitos.

Los consumidores europeos han demostra-

do más interés y los distribuidores han hecho grandes ventas para entregas durante la temporada y se calcula que el consumo de este año probablemente supere al del año pasado.

Las entregas para el consumo durante el mes de Diciembre se calculan en 96,000 toneladas comparado con 65,500 toneladas durante Diciembre de 1927.

Las existencias en Europa al 31 de Diciembre de 1928 han alcanzado a 608,000 toneladas métricas.

El consumo mundial en Diciembre de 1928

se dice ser de 154,940 toneladas métricas, demostrando un aumento de 33,000 toneladas métricas comparado con el mismo mes de 1927.

Debido, no hay dudas, a las fiestas, el mercado ha estado muy inactivo a través de la quincena bajo revista. Según últimas informaciones la situación no ha variado y el mercado continúa firme con la apariencia de quedar los precios al actual nivel. Los factores que hay a favor son que el mercado en Río de la Plata está muy firme y las cosechas en este lado prometen estar en abundancia y la demanda para espacio por granos parece estar activa y los armadores parecen tener confianza respecto al futuro cercano.

Para Reino Unido o Continente no se registran cargamentos completos. Por Líneas de la carrera se cerró un pequeño lote a 28 / para embarque durante Enero con destino fijo comprendiendo Burdeos-Hamburgo, y 1,000 toneladas mensuales Enero a Diciembre de 1929 a 27 / Havre-Hamburgo.

Para Estados Unidos Galveston-Boston los vapores de ocasión están escasos, y los pocos que se ofrecen para Enero y Febrero se mantienen en 6 dollars para un puerto de descarga. Por vapores para Nueva York directamente continúan paralizados y seguramente se aceptarían 5 dollars para embarques desde Enero a Marzo. Para la costa Occidental puertos entre San Pedro y Puget Sound el precio de 4 dollars queda sin cambio para cualquier embarque.

Enero 17.

El mercado Europeo continúa tranquilo y la demanda muy satisfactoria, aunque no se han publicado estadísticas de las ventas hechas por los distribuidores.

Hay más pedidos para Estados Unidos habiéndose vendido unas 48,000 toneladas para entrega Enero/Marzo a 16/7, f. a. s. quedando el precio de \$ 2.20 dollars sin cambio para Enero/Junio.

La producción durante el último mes subió a 2.935,684 quintales métricos con 69 oficinas trabajando, demostrando un aumento de 597,199 quintales métricos comparado con Diciembre de 1927 cuando solamente trabajaban 63 oficinas. La producción de Diciembre estableció un nuevo record.

El total exportado durante Diciembre se calcula en 3.421,166 quintales métricos com-

parado con 3.020,173 quintales métricos exportados durante el mismo mes en 1927.

Las existencias en la costa han bajado a 883,930 toneladas métricas pero el total al 31 de Diciembre se calcula en 2.133,166 toneladas métricas.

La producción y exportación de los últimos cuatro años se compara como sigue:

1925	producción	25.255,361	quintales métricos.
1926	producción	20.166,978	quintales métricos.
1927	producción	16.092,316	quintales métricos.
1928	producción	31.625,489	quintales métricos.
1925	exportación	25.170,995	quintales métricos.
1926	exportación	16.137,309	quintales métricos.
1927	exportación	23.753,958	quintales métricos.
1928	exportación	27.890,823	quintales métricos.

El mercado a través de la pasada quincena ha estado tranquilo y no han habido cambios dignos de comentar. Es difícil por el momento poder prever qué giros tomará el mercado pero el hecho de que una buena cantidad de espacio por Líneas de la carrera han sido repletados por productores exportadores es sugestivo; sin embargo este podría solamente significar de que estos productores han aceptado las ofertas que se les han echo de vender su salitre para los Estados Unidos bajo las condiciones f. a. s. prefiriendo esto a exportar por su cuenta a Europa y/o Egipto. El mercado en Río de la Plata cierra flojo y se anticipa una baja, lo cual si es así habría más tonelaje disponible en esta costa y traería una flojedad en todos los precios por salitre.

Para Reino Unido o Continente no se registran fletamientos libres desde nuestra última revista. Por Líneas de la carrera directamente se cobzó un pequeño lote a 29/6, 15 Enero/15 Febrero, Amberes/Hamburgo, y a este mismo precio se han repletado más o menos unas 6,000 toneladas para embarque Enero y Febrero para Havre y Amberes/Hamburgo. Un lote de 2,000 toneladas para Febrero y 1,000 toneladas Marzo Burdeos/Hamburgo se cerraron a 30/- y 29/- respectivamente, y 1,000 toneladas para Marzo l.º al 31 Amberes/Hamburgo se hizo a 28/-. Para adelante se hizo un lote de 1,000 toneladas mensuales cubriendo Julio 1929 a Marzo 1930 por una

Línea Alemana a 26/-. Las siguientes son las cotizaciones actuales nominales para otros destinos para embarques Enero/Febrero: Escandinavia incluyendo Dinamarca 32/6, Atlántico puertos Norte de España 31/6, Mediterráneo Málaga/Génova 32/- puertos del Adriático y Alejandría 33/6.

Para Estados Unidos Galveston/Boston se han cerrado varios cargamentos completos para embarques Enero y Febrero en Nueva York a precios que varían entre 6.25 y 5.75 dólares según las posiciones y número de puertos de descarga. Se ofrecen vapores de ocasión a 6 dólares para Marzo/Abril/Mayo para un puerto en la costa Oriental sin encontrar interés de parte de los exportadores. Por Líneas de la carrera se colocó un lote embarque pronto para Nueva York a 5 dólares. Por la costa Occidental la situación queda sin cambio.

Enero 31.

Las compras para los mercados Americanos han decaído nuevamente y los exportadores han comprado más o menos unas 22,000 toneladas para entregas Enero/Marzo al precio de 16/7 f. a. s. El precio en Nueva York ha subido y se cotiza a 2.22-1/2 dólares por 100 lbs. en carros ex vapor puertos del Atlántico y Golfo para entregas Febrero/Junio.

El mercado Europeo continúa tranquilo y la demanda sigue satisfactoria.

El total vendido para este año salitrero hasta el 15 de Enero de 1929 se calcula en 842,680 toneladas métricas y los fletes contratados por los productores en 1.175,783 toneladas métricas haciendo un total de 2.018,468 toneladas de las cuales solamente 110,000 toneladas métricas son para salidas Marzo/Junio.

Lo exportado durante la primera quincena de Enero se calcula en 2.346,519 quintales métricos contra 1.038,307 quintales métricos exportado durante el mismo período de 1928.

Los exportadores evidentemente están ansiosos por suspender los embarques por temor de encontrarse ellos con excesivas existencias sin vender en los centros consumidores al 30 de Junio próximo. Esto ha hecho que decaiga el interés por tomar más espacio y por consiguiente ha habido una baja en los precios y es muy probable que aún se vean más bajos.

Para Reino Unido o Continente no se registran negocios durante la quincena y se ofrecen muy pocos vapores de ocasión debido a que los armadores no encuentran dificul-

tad en fletar en la Argentina donde la demanda está muy activa y los precios han subido como lo mencionamos más abajo.

La cotización por un cargamento completo para embarque Febrero/Marzo para Burdeos/Hamburgo es de 28/- para un puerto de embarque y uno de desarga. A principios de la quincena se hizo un pequeño lote por Líneas de la carrera a 29/6 Dunkirk/Amsterdam y 1,000 toneladas para Marzo Havre/Hamburgo a 28/6 y recientemente 2,000 toneladas para este mismo destino a 28/- con opción Scandianavia incluyendo Dinamarca a 30/6 para embarque durante Febrero.

Las cotizaciones nominales para otros destinos para Febrero son como sigue: Scandianavia incluyendo Dinamarca 30/-, puertos del Atlántico Norte de España 29/6, Mediterráneo Málaga/Génova 30/-, puertos del Adriático, 31/- y Alejandría 32/6.

Para Estados Unidos Galveston/Boston se dice haberse hecho solamente un cargamento por vapor para embarque Marzo a \$ 5.50 dólares con un puerto de descarga. Esto indica que el mercado para Estados Unidos (Costa Oriental) ha bajado. Se hizo un lote por Líneas de la carrera para Febrero a 5 dólares para Nueva York, habiéndose notado cierto interés de parte de los exportadores para este destino, estando todo el espacio completamente contratado y el poco que queda es para Marzo y está en trato a este último precio. Para la costa Occidental el precio de 4 dólares para cualquier posición queda sin cambio para puertos de costumbre entre San Pedro y Pouget Sound.

CARBON

Enero 3.

Algunos pequeños lotes de carbón extranjero salidas Enero se han colocado durante la pasada quincena.

Las cotizaciones libre de derechos de importación son como sigue:

Cardiff Admiralty List.	32/6 a 34/-
West Hartley.	28/- a 28/3
Pocahontas o New River.	34/- a 35/-
Australiano la mejor clase.	45/- a 45/6

Todos para salidas Enero/Febrero según condiciones, cantidades y puertos.

En carbón nacional la demanda ha continuado habiéndose vendido varios pequeños lotes para puertos salitreros. El actual pre-

cio de venta es de \$ 74.— a \$ 78.— m/cte. por harnear y de \$ 64.— a \$ 68.— por sin harnear según cantidad y puerto de descarga.

harnear y \$ 64.— a \$ 68.— por sin harnear según cantidad y puerto de descarga.

Enero 31.

Enero 17.

Durante la pasada quincena se han colocado algunos pequeños lotes de carbón extranjero para salidas Enero.

Las cotizaciones libre de derechos de importación son como sigue:

Cardiff Admiralty List.	32/6 a 34/-
West Hartley.	28/- a 28/3
Pocahontas o New River.	34/- a 35/-
Australiano la mejor clase.	45/- a 45/6

Todos para salidas Enero/Febrero según condiciones, cantidades y puertos.

En carbón nacional la demanda ha continuado habiéndose vendido algunos pequeños lotes para puertos salitreros. El actual precio de venta es de \$ 74.— a \$ 78.— m/cte. por

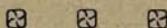
Se han colocado pequeños lotes de carbón extranjero salidas Enero al precio de 28/6 para puertos salitreros durante la pasada quincena.

Las cotizaciones libre de derechos de importación son como sigue:

Cardiff Admiralty List.	32/6 a 34/-
West Hartley.	28/6 a 29/-
Pocahontas o New River.	34/- a 35/-
Australiano la mejor clase.	45/- a 45/6

Todos para salidas Febrero/Marzo según condiciones, cantidades y puertos.

En carbón nacional la demanda ha seguido, habiéndose vendido varios lotes pequeños para puertos salitreros. El actual precio de venta es de \$ 74.— a \$ 78.— m/cte., por harnear y de \$ 64.— a \$ 68.— por sin harnear f. o. b. según cantidad y puerto de descarga.



ESTADISTICA DE METALES

Precio medio mensual de los metales:

PLATA

	Nueva York		Londres	
	1927	1928	1927	1928
	Enero.....	55.795	57.135	25.863	26.313
Febrero.....	57.898	57.016	26.854	26.205
Marzo.....	55.306	57.245	25.655	26.329
Abril.....	56.399	57.395	26.136	26.409
Mayo.....	56.280	60.298	26.072	27.654
Junio.....	56.769	60.019	26.203	27.459
Julio.....	56.360	59.215	25.983	27.262
Agosto.....	54.718	58.880	25.224	27.096
Septiembre.....	55.445	57.536	25.565	26.440
Octubre.....	56.035	58.087	25.776	26.727
Noviembre.....	57.474	57.953	26.526	26.704
Diciembre.....	57.957	57.335	26.701	26.362
Año, término medio.....	56.370	58.176	26.047	26.747

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

COBRE

	Nueva York Electrolítico		Standard		Londres	Electrolítico
	1927	1928	1927	1928	1927	1928
	Enero.....	12.990	13.854	55.414	61.912	62.375	66.557
Febrero.....	12.682	13.823	54.438	61.670	61.119	66.381
Marzo.....	13.079	13.845	55.935	61.148	62.641	66.443
Abril.....	12.808	13.986	55.056	61.678	61.526	66.500
Mayo.....	12.621	14.203	54.503	62.554	60.881	67.216
Junio.....	12.370	14.527	54.030	63.664	59.881	68.738
Julio.....	12.532	14.527	54.551	62.881	60.089	68.670
Agosto.....	12.971	14.526	55.364	62.472	62.227	68.750
Septiembre.....	12.940	14.724	54.455	63.522	61.830	69.800
Octubre.....	12.658	15.202	55.119	65.524	62.256	71.935
Noviembre.....	13.319	15.778	58.830	68.080	63.761	74.750
Diciembre.....	13.744	15.844	60.078	69.336	66.181	75.000
Anual.....	12.920	14.570	55,653	63.703	62,064	69.230

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

PLOMO

	Nueva York		Londres		A 3 meses	
	1927	1928	1927	1928	1927	1928
Enero.....	7.577	6.500	27.485	21.773	27.786	22.213
Febrero.....	7.420	6.329	27.344	20.283	27.781	20.747
Marzo.....	7.577	6.900	27.845	19.938	28.302	20.352
Abril.....	7.126	6.100	26.546	20.306	27.053	20.563
Mayo.....	6.616	6.123	25.054	20.483	25.526	20.813
Junio.....	6.414	6.300	24.438	20.985	24.750	21.211
Julio.....	6.344	6.220	23.491	20.602	23.932	20.957
Agosto.....	6.681	6.248	23.119	21.634	23.540	21.628
Septiembre.....	6.297	6.450	21.446	22.050	21.994	21.769
Octubre.....	6.250	6.500	20.479	22.082	20.946	21.796
Noviembre.....	6.259	6.389	20.889	21.239	21.318	21.469
Diciembre.....	6.504	6.495	22.163	21.342	22.441	21.730
Annual.....	6.755	6.305	24.192	21.060	24.614	21.271

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

ESTAÑO

	Nueva York		Straits		Londres	
	99% 1927	1928	1927	1928	1927	1928
Enero.....	64.785	55.185	66.415	55.650	297.804	253.222
Febrero.....	66.528	51.793	69.142	52.440	306.125	233.833
Marzo.....	67.833	51.630	69.199	52.220	313.315	232.722
Abril.....	66.069	—	67.933	52.270	302.572	234.204
Mayo.....	63.935	—	67.510	51.582	294.938	230.586
Junio.....	64.226	—	67.466	47.938	296.006	217.280
Julio.....	62.625	—	64.110	47.040	288.690	212.449
Agosto.....	63.523	—	64.431	48.012	293.193	212.847
Septiembre.....	60.735	—	61.490	48.073	280.432	215.663
Octubre.....	57.560	—	58.450	48.966	264.631	222.005
Noviembre.....	57.089	—	57.641	50.750	262.591	232.875
Diciembre.....	58.053	—	58.452	50.185	267.138	227.586
Annual.....	62.747	—	64.353	50.427	288.953	227.131

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

ZINC

	St. Louis		Londres		A 3 meses	
	1927	1928	A la vista 1927	1928	1927	1928
Enero.....	6.661	5.643	30.979	26.125	30.938	26.051
Febrero.....	6.673	5.551	29.931	25.518	30.109	25.506
Marzo.....	6.692	5.624	30.649	25.082	30.889	24.972
Abril.....	6.338	5.759	29.579	25.493	29.901	25.316
Mayo.....	6.075	6.026	29.034	26.102	29.131	25.756
Junio.....	6.213	6.158	28.598	25.664	28.613	25.429
Julio.....	6.229	6.201	28.280	24.946	28.021	24.972
Agosto.....	6.342	6.249	28.210	24.540	28.068	24.713
Septiembre.....	6.212	6.250	27.347	24.497	27.327	24.625
Octubre.....	5.996	6.250	26.899	24.030	26.634	24.296
Noviembre.....	5.745	6.263	26.281	24.801	26.006	24.827
Diciembre.....	5.722	6.349	26.363	26.609	26.109	26.615
Annual.....	6.242	6.027	28.513	25.284	28.479	25.256

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

Producción mensual de cobre crudo: Tons. cortas.

	1928					
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Oct.	Nov.
Alaska	2,351	999	2,219	661	3,036	1,313
Butte & Superior	128	---	---	---	---	---
Calumet & Arizona.	1,991	1,593	2,205	2,337	2,201	3,005
Magma	1,593	1,584	1,427	1,678	1,877	1,636
Miami	2,055	1,756	1,924	1,770	2,133	2,119
New Cornelia	3,050	2,989	3,673	3,230	3,190	3,340
Nevada Con.	+31,854	---	---	35,476	---	---
Old Dominion.	882	819	968	818	840	943
Phelps Dodge	8,887	8,193	9,330	7,892	10,054	9,080
Unite Verde Extensión	1,670	1,793	2,027	1,757	2,065	2,133
Utah Copper	+30,296	---	---	35,858	---	---
Tennessee Copper	527	541	574	594	621	639

EXTRANJERO

Boleo, Méjico	882	---	---	3,053	---	---
Furukawa, Japón	1,350	1,274	1,536	1,661	---	---
Granby Cons., Canadá	2,345	2,492	2,517	2,445	2,447	2,359
Union Miniere, Africa.	10,120	10,820	10,775	10,248	10,120	10,174
Howe Sound	+5,851	---	---	+5,039	---	---
Mount Lyell, Aust.	+1,594	---	---	+2,274	---	---
Sumitomo, Japón.	1,347	1,611	1,643	---	---	---
Bwana M'Kubwa	542	629	499	556	530	533
Braden Copper Co.	8,129	9,079	8,254	8,193	8,272	4,234
Chile Exploration Co.	9,785	9,969	9,365	11,336	11,829	13,704
Andes Copper Mining Co	4,144	4,315	4,016	4,925	5,518	6,150

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

	1926		1927		1928	
	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria
Enero	71,026	2,291	76,198	2,458	68,469	2,209
Febrero	68,131	2,433	69,202	2,772	67,423	2,325
Marzo	75,728	2,443	69,314	2,236	70,327	2,269
Abril	73,454	2,448	71,122	2,371	69,230	2,308
Mayo	73,542	2,372	71,613	2,310	73,229	2,378
Junio	71,317	2,377	69,539	2,318	73,224	2,441
Julio	72,228	2,330	65,545	2,114	73,426	2,369
Agosto	72,014	2,323	67,248	2,169	76,952	2,482
Septiembre	72,672	2,421	65,936	2,198	78,341	2,611
Octubre	75,099	2,423	68,595	2,225	86,480	2,790
Noviembre	74,947	2,498	68,080	2,269	85,462	2,849
Diciembre	72,205	2,329	67,377	2,173	---	---
Total	872,509	..	829,878	..	823,554	..
Promedio mensual	72,709	..	69,165	..	74,869	..
Promedio diario .....	..	2,390	..	2,274	..	2,458

□ □ □

MERCADO DE MINERALES Y METALES

Estas cotizaciones que han sido tomadas del Engineering and Mining Journal-Press de Nueva York, Enero 26 de 1929, se refieren a ventas en grandes lotes al por mayor, libre a bordo (f. o. b.) New York, salvo que se especifique de otra manera. Los precios de Londres están dados de acuerdo con los últimos avisos. El signo \$ significa dollars U.S. Cy.

Metales

Aluminio.—98 y 99% a \$ 0.24 la libra.—Mercado inactivo.—Londres, 98% £ 95 tonelada de 2,240 libras.

Antimonio.—Standard en polvo a 200 mallas, óxido blanco de la China de 99% Sb₂O₃ a 10 centavos la libra (nominal).

Bismuto.—En lotes de toneladas, precio \$ 1.70 por libra.—En pequeñas partidas \$ 1.85 por libra.—Londres, 7 sh 6d.

Cadmio.—Por libra a \$ 0.90.—En Londres de 4 sh. a 8d. para metal australiano. Excelente demanda.

Cobalto.—De 96 a 98% de \$ 2.50 la libra, para el óxido negro de 70% a \$ 2.10.—Londres 10 sh. por libra para el cobalto metálico.

Magnesio.—Precio por libra y en lotes de tonelada, de \$ 0.85 a \$ 1.05.—Londres 3 sh. a 3 sh. 9 d. de 99%.—Mercado firme.

Molibdeno.—Por gramo de 99%, 4 centavos.—Generalmente se vende como molibdato de calcio a razón de 95 centavos por lb. de Mo., o bien como aleación de ferromolibdeno de 50 a 60% de Mo., a \$ 1.20 f. o. b. por lb. de Mo. contenido.

Mercurio.—\$ 122 a \$ 123 por frasco de 76 libras.—Londres a £ 22.—Mercado muy flojo.

Níquel.—Electrolítico \$ 0.35, la libra con 99.9% de ley.—Londres £ 170 a £ 175 por tonelada de 2,240 libras, según la cantidad. Las demandas continúan bastante buenas.

Paladio.—Por onza, se cotiza de \$ 42 a 44.—En pequeñas partidas a \$ 55 por onza.—Londres £ 10 a £ 11 la tonelada (nominal).

Platino.—Precio oficial de metal refinado, \$ 78 la onza. Los negociantes y refinadores cotizan la onza de metal refinado de \$ 74.—a \$ 74.50 al contado.—Precio nominal. Londres £ 14 a £ 15 por onza refinado.

Radio.—\$ 70 por mgr. de radio contenido.

Selenio.—Negro en polvo, amorfo, 99.5%, puro de \$ 2.20 a \$ 2.25 por libra en lotes mayores de una tonelada, Londres 7 sh. 8 d. por libra.

Tungsteno.—En polvo, de 97 a 98% de ley, \$ 1.20 a \$ 1.35 por libra de tungsteno contenido.

Minerales metálicos

Mineral de cromo.—Por tonelada, f. o. b. en puertos del Atlántico, de \$ 22.50 a \$ 23 para minerales de 47 a 50% de Cr₂O₃. Precios firmes y buenas demandas.

Mineral de Manganeso.—De \$ 0.35 a \$ 0.38 por unidad en la tonelada de 2,240 libras en los puertos,

más el derecho de importación. Mínimo 47% de Mn. Productos del Cáucaso lavado de 53 a 55% se cotiza de \$ 0.35 a \$ 0.37 por unidad en la tonelada. Para productos químicos, polvo grueso o fino de 82% a 87% de MnO₂, Brasileño o Cubano \$ 70 a \$ 80 por tonelada, en carros Del país de 70 a 72% a un precio entre \$ 40 y \$ 50 por tonelada.

Mineral de Plomo (Galena).—Precio medio sobre la base de 80% de plomo, a \$ 85.00 por tonelada de 2,000 libras.

Mineral de Zinc (Blenda).—Precio medio sobre la base de 60% de Zinc, a \$ 42.75 por tonelada de 2,000 libras.

Mineral de Tungsteno.—Por unidad, en Nueva York, wolframita, de alta ley, \$ 10.80; Shelita, de \$ 10.60 a \$ 10.75.—Mercado muestra signos de activarse.

Minerales no metálicos

Los precios de los minerales no metálicos varían mucho y dependen de las propiedades físicas y químicas del artículo. Por lo tanto, los precios que siguen, sólo pueden considerarse como una base para el vendedor, en diferentes partes de los Estados Unidos.

El precio final de estos artículos sólo puede arreglarse por medio de un convenio directo entre el vendedor y el comprador.

Asbesto.—Crudo N.º 1, \$ 625. Crudo N.º 2 \$ 385; en fibras \$ 190 a \$ 225. Stock para techos, \$ 55 a \$ 115. Stock para papel \$ 45 a \$ 50. Stock para cemento \$ 25. Desperdicios \$ 10 a \$ 20. Fino, \$ 15. Todos estos precios son por tonelada de 2,000 libras f. o. b. Quebec; el impuesto y los sacos están incluidos. Existe un mercado muy activo y firme. Las minas trabajan a su total capacidad.

Azufre.—A \$ 18 por tonelada f. o. b., para azufre de Texas para la exportación \$ 22 f. a. s. en puertos del Atlántico.

Barita.—Mineral crudo, \$ 3,50 por tonelada f. o. b.; minas de Georgia. Excelente demanda. Blanca, descolorada, a 300 mallas \$ 19 la ton.—Mineral crudo de 93% SO₃. Ba con un contenido no superior de 1% de hierro \$ 6,50 f. o. b. minas.

Bauxita.—N.º 1 mineral puro, sobre 55% a 58% de Al₂O₃ y con menos de 5% de SiO₂ y menos de 3% de Fe₂O₃ \$ 8.—por ton. de 2,240 libras f. o. b. minas Georgia.—En polvo y seca a \$ 14; calcinada a \$ 18 a \$ 20.

Bórax.—Granulado en polvo \$ 0.04 por libra f. o. b. en plantas de Pensylvania. En cristales por libras 2¼ ctv. en sacos y en lotes mayores a una tonelada sobre carros.

Cal para flujo.—Depende de su origen; f. o. b. puertos de embarque, por tonelada, chancada a media pulgada y a menos, de \$ 0.50 a \$ 3. Para usos agrícolas, \$ 1.00 hasta \$ 6 según su pureza y grado de finura.

Cuarzo en cristales.—Sin color y claro en pedazos de 1/4 a 1/2 libra de peso \$ 0.20 por libra, en lotes de más de 1 tonelada. Para usos ópticos y con las mismas condiciones, \$ 0.50 por libra.

Feldespatos.—Por tonelada de 2,240 libras f. o. b. en carro de Nueva York, N.º 1 crudo \$ 7; N.º 1 para porcelanas, a 140 mallas, \$ 18.—por ton. Para esmalte, 140 mallas, \$ 13.75. Para vidrios a 200 mallas, \$ 15.50. Buena demanda.

Fluospato.—En colpa, con no menos de 85% de CaF_2 y no más de 5% de SiO_2 , a \$ 18.—por tonelada de 2,000 libras.

Grafito.—De Ceylán de primera calidad, por libra, en colpa, \$ 0.08 a \$ 0.08½. En polvo de \$ 0.03 a \$ 0.05. Amorfo crudo, \$ 15 a \$ 35 por tonelada según la ley.

Kaolina.—Precios f. o. b. Virginia, por tonelada corta, cruda N.º 1, \$ 7. Cruda N.º 2, \$ 5.50. Lavada, \$ 8. Pulverizada, \$ 10 a \$ 18. Inglesa importada f. o. b. en los puertos americanos, en colpa de \$ 13 a \$ 21.—Pulverizada, \$ 45 a \$ 50.

Magnesita.—Por tonelada de 2,000 libras f. o. b. California, calcinada en colpa, 80% MgO , Grado «A» a 200 mallas, \$ 43. Grado «B» \$ 40.—Cruda \$ 11. Calcinada a muerte \$ 20.

Mica.—Precios f. o. b. en Nueva York por libra impuestos pagados, clase especial, libre de fierro, \$ 3.75; N.º A 1, \$ 3.50 a \$ 4.—N.º 1 a \$ 3.—; N.º 2, \$ 2.50 a \$ 2.75; N.º 3 a \$ 1.30; N.º 4 a \$ 0.80; N.º 5 a \$ 0.45. Las clases se refieren al tamaño de las hojas.

Monacita.—Mínimo 6% ThO_2 a \$ 130 por tonelada.

Potasa.—Cloruro de potasa de 80 a 85% sobre la base de 80% en sacos, \$ 36.40; a granel \$ 34.80. Sulfato de potasa de 90 a 95% sobre la base de 90%, en sacos \$ 47.30; a granel \$ 45.70. Sulfato de potasa y magnesia, 48 a 53%, sobre la base de 48%, en sacos \$ 27.25; a granel \$ 25.65. Para abono de 30% \$ 21.75 y de 20% \$ 15.40 en sacos.

Piritas.—Españolas de Tharsis de 48% de azufre, por tonelada de 2,240 libras c. i. f. en los puertos de los Estados Unidos, tamaño para los hornos, (2½" de diámetro) a 14 centavos la unidad.

Silice.—Molida en agua y flotada, por tonelada, en sacos f. o. b. Illinois, a 400 mallas, \$ 31; a 350 mallas, \$ 26; a 250 mallas, a \$ 18.

Cuarcita.—99% de SiO_2 ; Arena para fabricar vidrios, \$ 0.75 a \$ 5, por tonelada; para ladrillo y moldear, \$ 0.65 a \$ 3.50.

Talco.—Por tonelada, de 99% en lotes sobre carro, molido a 200 mallas, extra blanco, \$ 10.—De 96% a 200 mallas, medio blanco, de \$ 9.—Incluido envase, sacos de papel de 50 libras.

Tiza.—Precio por tonelada f. o. b. Nueva York, cruda y a granel, \$ 4.75 a 5 dollar.

Yeso.—Por tonelada, según su origen, chancado, \$ 2.75 a \$ 3; molido, de \$ 4 a \$ 8; para abono, de \$ 6 a \$ 10, calcinado, de \$ 8 a \$ 10.

Zirconio.—De 90%, \$ 0.04 por libra, f. o. b. minas, en lotes sobre carros; descontando fletes para puntos al Este del Mississippi.

Otros productos

Nitrato de soda.—Crudo a \$ 2.17 a \$ 2.20 por cada 100 libras. En los puertos del Atlántico.

Molibdato de Calcio.—A \$ 0.95 a \$ 1.— por cada libra de Molibdeno contenido.

Oxido de Arsénico.—(Arsénico blanco) \$ 0.04 por libra. En Londres, a £ 17 por tonelada de 2,250 libras de 99%.

Oxido de Zinc.—Precio por libra, ensacados y en lotes sobre carro y libre de plomo; 0.06½. Francés, sello rojo, a \$ 0.09 ⅓.

Sulfato de Cobre.—Ya sea en grandes o pequeños cristales de 5.30 a 5.40 centavos por libra.

Sulfato de Sodio.—Por tonelada a granel f. o. b. Nueva York, de 87% \$ 15 a \$ 17. De 94 a 96%, \$ 19 a \$ 20.

Ladrillos refractarios

Ladrillos de cromo.—\$ 45 por tonelada neta f. o. b. puertos de embarque.

Ladrillos de Magnesita.—De 9 pulgadas, derechos \$ 65 por tonelada neta f. o. b. Nueva York.

Ladrillos de Silice.—A \$ 43 por M. en Pennsylvania y Ohio; \$ 51 Alabama; en Illinois a \$ 52.—

Ladrillos de Fuego.—De arcilla: primera calidad \$ 43 a \$ 46; de segunda clase, de \$ 35 a \$ 38.

PRODUCCION MINERA

CUADRO I

Producción de carbón.—Enero de 1929

ZONAS	Departamentos	Compañías Carboneras	Minas	PRODUCCIÓN EN TONELADAS		Personal ocupado Obreros y Empleados
				Bruta	Neta	
1.º Departamento de Concepción.....	Concepción	Lirquén	Lirquén	6,284	5,707	483
	Concepción	Cosmito	Cosmito	2,200	2,027	258
				8,484	7,734	741
2.º Bahía de Arauco.....	Coronel	Lota	Chiflón Grande, Pique Grande y Pique Alberto	66,150	62,382	5,593
	Coronel	Schwager	Coronel	21,027	17,710	3,355
				87,177	80,092	8,948
3.º Resto provincia de Concepción.....	Coronel Arauco	Lebu	Fortuna y Constancia	711	405	121
		Curanilahue	Curanilahue y Plegarias	10,507	8,462	1,217
				11,218	8,867	1,338
4.º Provincia de Valdivia.....	Valdivia	Máfil	Máfil	623	597	55
	Valdivia	Sucesión Arrau	Arrau	1,723	1,703	83
				2,346	2,300	138
5.º Territorio de Magallanes.....	Magallanes	Menéndez Behety	Loreto	2,313	2,195	57
			Elena	1,311	1,275	27
				3,624	3,470	84
Total				112,849	102,463	11,249

CUADRO II

Producción de cobre en barras.—Enero de 1929

COMPAÑIAS	Establecimientos	MINERALES BENEFICIADOS		COBRE FINO (Barras)		PERSONAL			
		Toneladas	Ley	Toneladas	Ley	Obreros		Empleados	
						Chilenos	Extranjeros	Chilenos	Extranjeros
Chile Exploration C.º.....	Chuquicamata	963,293	1,57	13,972	99,95%	5,893	491	790	330
Andes Copper Mining C.º	Potrerillos	670,148	1,44	4,831	99,36%	4,851	77	550	272
Cia. Minas y Fundición de Chagres.....	Chagres	3,019	8,80	1,850	100,00%	616	1	79	1
Société des Mines de Cuivre de Naltagua.....	Naltagua	4,556	12,22	238	99,00%	661	7	25	17
Braden Copper C.º.....	El Teniente	235,402	2,45	5,815	99,70%	5,653	21	756	113
Cia. Minas de Gatico.....	Gatico	3,201	9,93	286	99,50%	959	9	75	13
Total.....		1,879,619		27,529		18,633	696	746	746

CUADRO III

Producción de oro, plata, plomo, cobre y carbón de las compañías mineras

COMPAÑIAS	Producto	Unidad	Total 1927	Total 1928	Año 1929			
					Enero	Febr.	Marzo	Abril
Beneficiadora de Taltal, Cía. Minera.....	Plata fina.....	Kgs.	..	..	605	..	..	..
Condoriaco, Soc. Benef. de plata de.....	Plata.....	>	2,142	2,691	302	..	..	..
	Oro.....	>	40	42	3,4	..	..	..
Disputada de las Condes, Cía. Minera.....	Concent. 23% cobre	Tons.	16,336	21,162	2,234	..	..	..
Gatico, Cía. Minas de...	Cobre fino.....	>	1,956	3,204	286	..	..	..
Guanaco, Cía. Minera del Nacional de Plomo, Soc. Fundición.....	Minerales 21% cobr.	>	298	366	..	..	..	..
Poderosa, Mining Com- pany.....	Concent. 65% plomo	>	2,396	1,784	283	..	..	..
	Concent. cobre.....	>	9,380	12,575	823	..	..	..
	Minerales 15% co- bre.....	>	..	24,720	2,254	..	..	..
Tocopilla, Cía. Minera de.	Concent. 28% co- bre.....	>	..	6,960	580	..	..	..
Minera e Industrial de Chile, Cía.....	Carbón.....	>	840,085	..	..	..	..	..
Schwager, Cía. Carboní- fera y de Fundición..	Carbón.....	>	434,938	418,530	21,027	..	..	..

(*) Concentrados de 65% de plomo.

CUADRO IV

Producción de las principales compañías estañíferas de Bolivia

COMPAÑIAS	Producto	Unidad	Total 1927	Total 1928	Año 1929			
					Enero	Febr.	Marzo	Abril
Araca, Emp. de Estaño de Cerro Grande, Cía. Esta- ñífera de.....	Barrilla estaño.....	Tons.	2,306	2,656	209	..	..	..
Colquiri, Cía. Minas de..	> >	Q. esp.	18,506	13,820	1,036	..	..	..
Morococala, Cía. Estañí- fera.....	> >	>	9,856	11,786	1,080	..	..	..
Oploca, Cía. Minera y Agrícola.....	> >	>	30,646	39,803	5,000	..	..	..
Ocuri, Cía. Estañífera de.	> >	>	85,800	103,510	9,240	..	..	..
	> >	>	11,543	11,000	950	..	..	..
Oruro, Cía. Minera de...	Barrilla estaño.....	Tons.	1,375	1,600	135	..	..	..
	Plata.....	Kgs.	12,553	13,630	1,591	..	..	..
Patiño, Mines & Enter- prises Cons.....	1.ª Quinc. Sn. fino.	Tons.	12,301	17,361	730	..	..	..
	2.ª Quinc. Sn. fino.	>	..	..	920	..	..	..
	Barrilla estaño . .	Q. esp.	24,046	22,392	843	..	..	..
	Media barrilla...	>	8,899	9,168	2,974	..	..	..
Porvenir de Huanuni, Cía. Minera.....	Plata.....	Onzas	756,259	56,470	..	..	..	..
	Cobre.....	Kgs.	47,100	5,000	..	..	..	..
	Plata, zinc	>	..	..	..	..	..	..
	Concentrados.....	Tons.	8,385	9,549	336	..	..	..