

BOLETIN MINERO

No. 557

SETBRE.

1946



*Planta de la concentración de minerales de oro y cobre por
flotación, de la Caja de Crédito Minero (Copiapó)*

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

SANTIAGO DE CHILE

115 años de experiencia técnica
y de servicio mecánico trabajan
para usted cuando decide adquirir
productos International Harvester



TracTractor INTERNATIONAL con una Niveladora de Empuje Angular

La herramienta de trabajo múltiple para el movimiento de tierra. Lo que más se aproxima a una herramienta para todo propósito, en toda clase de trabajos de movimiento de tierra y construcción, es la Niveladora de Empuje Angular (Bullgrader). La cuchilla en ángulo frontal puede desplazarse hacia arriba o hacia abajo y también lateralmente, para efectuar el corte... el poderoso Tractor de Carriles International proporciona toda la fuerza requerida para un trabajo uniforme, rápido y económico aun

bajo las condiciones más difíciles.

La Fuerza Industrial International ha contribuido a ahorrar tiempo y dinero en todo tipo imaginable de construcción. Nos permitimos sugerirle que consulte con el Comerciante de productos International Harvester de su localidad... Él le demostrará de qué manera estos Tractores de Carriles pueden brindar a usted las mismas ventajas.

INTERNATIONAL HARVESTER EXPORT COMPANY
Harvester Building Chicago 1, E. U. A.

CAMIONES INTERNATIONAL • FUERZA INDUSTRIAL INTERNATIONAL
TRACTORES Y MAQUINARIA AGRÍCOLA McCORMICK-DEERING INTERNATIONAL

INTERNATIONAL HARVESTER

Distribuidor:

S. A. C. SAAVEDRA BENARD

VALPARAISO • SANTIAGO • CONCEPCION • VALDIVIA • COQUIMBO
San Felipe, Rancagua, San Fernando, Talca, Chillán, Los Angeles, Traiguén, Temuco, Osorno, Puerto Varas

BOLETIN MINERO

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL

DE MINERIA

No. 557
Año
Volumen

LXII
LVIII

SEPTIEMBRE

1946

SUSCRIPCION ANUAL

En el país: \$ 200 m/c.

Extranjero: 7 dólares

SUMARIO

	Págs.
Don Mariano Riveros Cruz	465
La Caja de Crédito Minero	466
Estabilidad Monetaria, por don Francisco Rivas Vicuña	469
Una Defensa del Mercado Libre del Oro	470
El espectro de la inflación, por don Javier Gandarillas Matta, Ingeniero Civil	472
El Problema de las Reservas Monetarias y de la Producción de Dólares, por don Hernán Videla Lira, Presidente de la Sociedad Nacional de Minería	476
La Oxidación y el enriquecimiento secundario en los yacimientos metalíferos epigenéticos de Chile, por el señor James M. Little	479
La Industria Minera en Chile	485
La Sociedad Nacional de Minería ante los conflictos del trabajo y las huelgas	487
Producción y uso de metales raros, por el señor W. J. Kroll	488
Tercera Convención Anual del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile. Conclusiones	496
Cambios en la formación de los depósitos mineros según su profundidad, por el señor E. L. Bruce	507
Actas del Consejo General de la Sociedad Nacional de Minería (No. 1,065)	511
Reglamento de Policía Minera	514
Tarifas de compras de minerales de la Caja de Crédito Minero	515
Divulgaciones técnicas: Correas transportadoras reversibles	516

REDACCION Y ADMINISTRACION:

Moneda 759.— Santiago de Chile

Casilla 1807.— Teléfono 63992

CONSEJO GENERAL
DE LA
SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

Presidente Honorario
DON JAVIER GANDARILLAS MATTA

Vicepresidente Honorario

DON OSVALDO MARTINEZ C.

Miembros Honorarios

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

DON HERNAN VIDELA LIRA

Vicepresidente

DON FERNANDO BENITEZ

Segundo Vicepresidente

DON ARTURO HERRERA

CONSEJEROS :

a) Consejeros-Delegados de Asociaciones:

- Asociación Minera de Arica,**
Don Eduardo Alessandri R.
- Asociación Minera de Iquique,**
Don Fernando Varas A.
- Asociación Minera de Antofagasta,**
Don Pedro Luis Villegas.
" Federico Low.
" Rodolfo Meibergen.
- Asociación Minera de Chañaral,**
Don Carlos Melej.
- Asociación Minera de Inca de Oro,**
Don Ernesto Pizarro.
- Asociación Minera de Copiapó,**
Don Andrés Walker.
" Roque Berger.
" Ricardo Fritis.
- Asociación Minera de Vallenar,**
Don Romelio Alday.
- Asociación Minera de La Serena,**
Don Víctor Peña Aguayo.
" Ernesto Navarrete.
" Rodolfo Michels.
- Asociación Minera de Andacollo,**
Don Manlio Fantini.
" César Fuenzalida.
- Asociación Minera de Ovalle,**
Don Arturo Herrera A.
" Pedro Enrique Alfonso.
" Isauro Torres.
- Asociación Minera de Funitaqui,**
Don Carlos Nazar.
- Asociación Minera de Combarbalá,**
Don Hugo Zepeda.
- Asociación Minera de Illapel,**
Don Julio Ruiz.
" Enrique Alcalde.
- Asociación Minera de Valparaíso y Aconcagua,**
Don Fernando Lira.
" Alberto Callejas.
" Jorge Rodríguez Merino.

b) Consejeros-Delegados de Socios Activos:

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

Secretario General y Jefe de Sección Técnica

DON OSCAR PENA Y LILLO

BOLETIN MINERO

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL
DE MINERIA

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña y Lillo.

DON MARIANO RIVEROS CRUZ

El 1.º de Septiembre último falleció inesperadamente en New York, donde se encontraba en viaje de regreso a Londres, don Mariano Riveros Cruz, Representante General de la Corporación de Ventas de Salitre y Yodo en Europa y uno de los Ingenieros de mayor preparación, cultura e inteligencia con que contaba el país, a cuyo servicio dedicó todo su talento y su energía con un patriotismo que merece ser destacado como un verdadero y noble ejemplo.

Después de ejercer su profesión en actividades particulares durante varios años, el señor Riveros ingresó a la Administración Pública en 1927, al crearse la Superintendencia de Salitre, ocupando el cargo de Ingeniero Jefe de esa Repartición en Iquique y se vinculó así definitivamente a la industria salitrera en una brillante carrera, que lo llevó a desempeñar con notable eficiencia las funciones de Intendente y Superintendente del Salitre, hasta que en el mes de Septiembre de 1934 llegó al más alto cargo de la principal industria chilena, al ser designado Representante General de la Corporación en Europa.

En la Superintendencia del Salitre des-

arrolló el señor Riveros una magnífica labor, pues le correspondió actuar en los difíciles tiempos de la Compañía de Salitre de Chile y debió intervenir en forma importante, con su amplia preparación técnica y su excelente criterio, en todos los estudios y discusiones relacionados con la nueva organización dada a la industria salitrera por la Ley sobre Corporación de Ventas. En esos trabajos, en medio de intensas dificultades y desalentadoras incomprendiones, don Mariano Riveros reveló sus excepcionales condiciones de patriotismo, honorabilidad, talento y carácter firme, pero extraordinariamente bondadoso y de inalterable serenidad.

Fué siempre un funcionario ejemplar en la Administración Pública y —a pesar de los largos años transcurridos— su recuerdo se mantiene todavía en la justificada admiración de todos los que lo conocieron y pudieron apreciar su actuación en la Superintendencia del Salitre, donde su personalidad dejó huellas imborrables no sólo en la organización y prestigio del Servicio, sino en el afecto sincero de los que fueron sus colaboradores.

Con esos antecedentes, el nombramiento

del señor Riveros en el cargo de Representante General de la Corporación de Ventas de Salitre y Yodo en Europa se impuso como una medida de estricta justicia, y él logró superar ampliamente las fundadas expectativas que permitían esperar buenos resultados de su labor, pues, al culminar su carrera al servicio de la principal industria chilena, le correspondió también afrontar períodos llenos de dificultades y supo cumplir sus obligaciones en forma tan sobresaliente que, durante doce años, su actuación fué un constante esfuerzo patriótico, en que el talento y el sacrificio personal del Representante de la industria salitrera contribuyeron de manera decisiva a que las consecuencias de la guerra mundial no afectaran irreparablemente el transporte y consumo del abono natural de Chile ni disminuyeran sus posibilidades para después del conflicto.

El concepto del cumplimiento del deber y de las responsabilidades de su cargo, que siempre tuvo nítidamente en su conciencia

y reflejó en todos sus actos, explican que don Mariano Riveros Cruz se negara con tenacidad a abandonar su oficina de Londres, aun en los peores períodos de bombardeos y peligros. Y ese voluntario sacrificio tuvo influencia poderosa en el desarrollo de la violenta afección que le ha causado la muerte, a los 49 años de edad.

Con el fallecimiento de don Mariano Riveros C., Chile pierde un hombre de extraordinarias condiciones, que merece la gratitud emocionada de sus conciudadanos por haber dedicado la mayor parte de su intensa vida de trabajo a obtener la prosperidad y solidez de la industria salitrera, que tanto influye en el bienestar general del país; por eso, los ideales de patriotismo, trabajo y sacrificio practicados noblemente por el señor Riveros al desempeñar sus funciones, harán que su recuerdo perdure en la Administración Pública y en todos los círculos relacionados con el salitre, como el más admirable de los ejemplos.

R. G. G.

LA CAJA DE CREDITO MINERO

La Dirección del Boletín Minero ha creído conveniente insertar a continuación algunos párrafos de la última Memoria de la Caja de Crédito Minero a fin de informar en forma más amplia a los lectores de la Revista, sobre las actividades mineras que desarrolla dicha Institución:

SITUACION GENERAL DE LA INDUSTRIA MINERA Y MEDIDAS TOMADAS EN SU BENEFICIO.

Durante el año 1945 se ha podido observar una disminución apreciable de la producción minera del país, originada por el alza de los costos que repercute en esta industria en forma más directa que en cualquiera otra actividad, en razón de que el precio de las substancias minerales, que depende de los mercados extranjeros, se ha mantenido más o menos estable, con cierta tendencia a la baja.

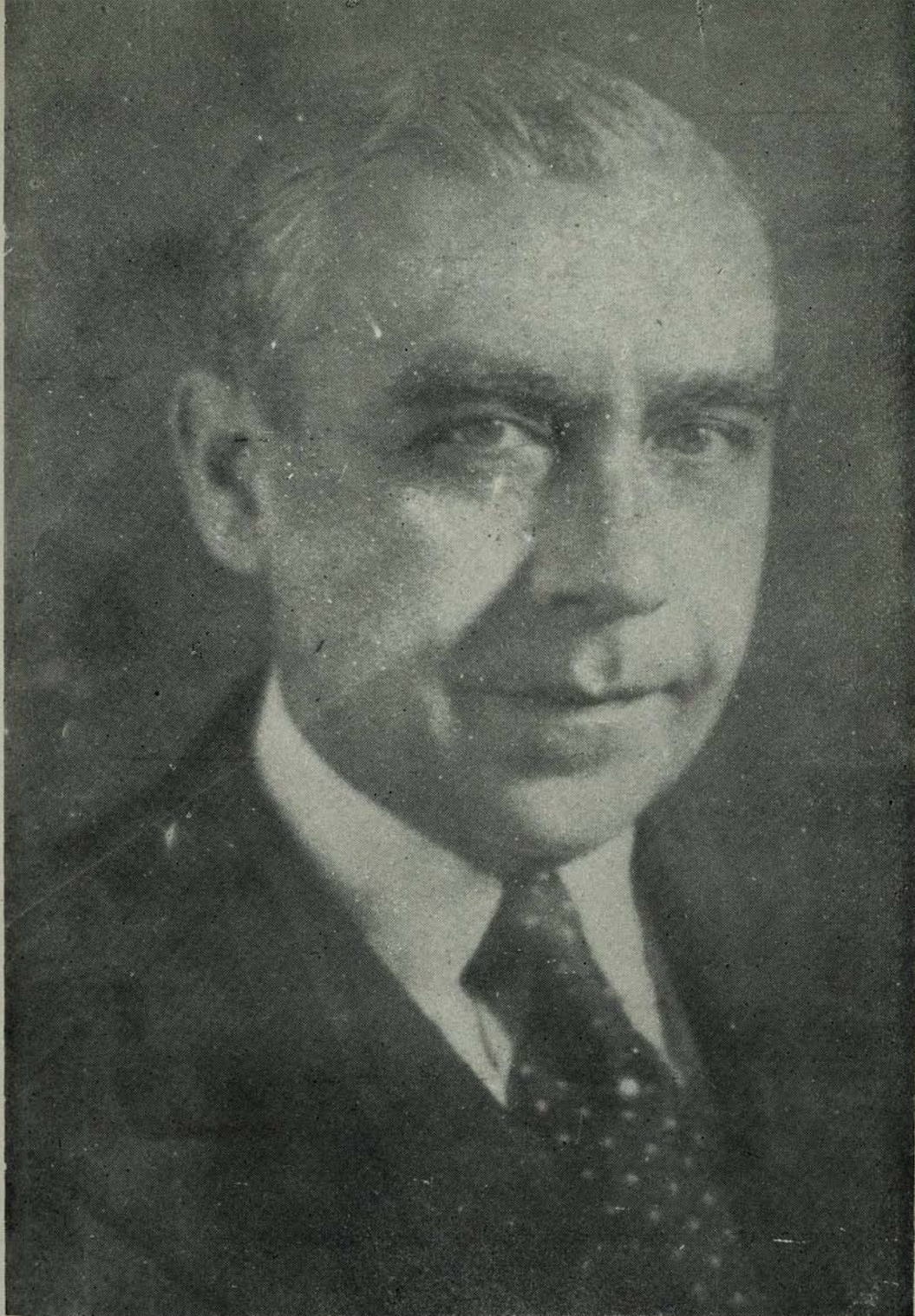
En dicho período la Caja de Crédito Minero ha tenido que vencer serias dificultades para desarrollar su labor, debido principalmente a las medidas adoptadas en los

países extranjeros con motivo del término del conflicto bélico mundial, entre las cuales merecen citarse especialmente la baja de los precios de compra de los productos mineros y posteriormente la no renovación de los contratos suscritos con la U. S. Commercial Co. A pesar de lo anterior, atendió, a medida que sus medios se lo permitieron las diversas y variadas necesidades de la minería.

En efecto, las Agencias compradoras que la Caja de Crédito Minero tiene instaladas en el país desde Iquique hasta Santiago y en algunas regiones del Sur, durante el año 1945, adquirieron 107.837 toneladas de minerales y 920 kilogramos de oro metálico, con un valor de \$ 109.000.000.—

Las cifras indicadas anteriormente se descomponen:

67 mil toneladas de minerales auríferos, por valor de	\$ 43.784.000.—
40 mil toneladas de minerales cupríferos, por valor de	23.527.000.—



Don Mariano Riveros Cruz
Representante General de la Corporación de Ventas de Salitre y
Yodo en Europa
Fallecido en Nueva York, el 1.º de Septiembre de 1946.

837 toneladas de concentrados de oro, por valor de \$	2.104.000.—
920 kilos de oro metálico, por valor de	39.878.000.—

Si bien las cantidades de minerales compradas son inferiores a las que acusan las estadísticas de los años anteriores, los valores pagados aumentaron en el 3.3% con respecto al año 1944 y ello proviene del incremento en la compra de oro metálico tanto de minas como de lavaderos.

Con el fin de evitar una paralización total de la pequeña minería, esta Caja, a pesar de su aflictiva situación económica, mantuvo durante el año 1945 las tarifas de oro y cobre basadas en los precios máximos pagados por la U. S. Commercial Co., (Metals Reserve Co.), aun después de la fecha de vencimiento de los contratos con dicha firma y continuó otorgando a los productores el subsidio de \$ 3.— por gramo fino de oro para los minerales de oro de concentración y de exportación y para los concentrados auríferos.

EXPORTACION Y VENTA DE MINERALES

La exportación de minerales durante el año 1945 disminuyó considerablemente en razón de que, como se ha expresado, a contar desde el 30 de Septiembre la U. S. Commercial Co. dejó de comprar minerales por no haberse renovado el contrato suscrito con esa entidad; a consecuencia de lo anterior, la Caja tiene actualmente un fuerte stock de minerales y concentrados en condiciones de ser exportados de inmediato.

Para solucionar en parte las dificultades que se han presentado por la falta de exportación de minerales, esta Institución ha convenido con The Andes Copper Mining Co. la venta de concentrados de oro para ser beneficiados en Potrerillos y continúa las negociaciones para ampliar ese acuerdo tendientes a incluir en el contrato de venta, los minerales de oro y cobre.

Respecto de la plata, la Caja vendió en el mercado interno durante el indicado año, 1.789 kilogramos fino, provenientes del beneficio de minerales argentíferos en la Planta Elisa de Bordos y destinada especialmente a la industria nacional de platería.

RETORNO DE ORO EXPORTADO DESDE CHILE A LOS ESTADOS UNIDOS DE N. A. CONTENIDO EN CONCENTRADOS, MINERALES Y BARRAS DE COBRE

Como se informó el año anterior, debido a las gestiones realizadas por la Sociedad Nacional de Minería y la Caja de Crédito Minero, se convino con el Federal Bank, previa autorización del Departamento del Tesoro de los Estados Unidos, retornar al país el oro exportado desde Chile a los Estados Unidos de N. A. contenido en concentrados, minerales y barras de cobre. Este procedimiento ha tenido por objeto beneficiar a los productores auríferos chilenos con las diferencias de precio entre el valor del oro de retorno y el que se obtiene de su venta en los mercados internos y de otros países sudamericanos.

Durante el año 1945 se dió término a la venta del oro correspondiente al primer y segundo retorno, que comprendía el oro exportado a los Estados Unidos y contenido en concentrados, minerales y barras de cobre, durante el período comprendido entre el 1.º de Abril de 1943 y el 30 de Mayo de 1944.

La venta de este oro significó una utilidad para los productores de alrededor de veinticinco millones de pesos, suma que ha sido prorrateada proporcionalmente a los gramos finos de oro entregados por cada productor en el período anteriormente indicado. A fines del año 1945 se dió comienzo a la venta del oro del tercer retorno, que asciende aproximadamente a 2.000 kilogramos finos, los que se espera queden totalmente vendidos en el curso del primer semestre de 1946.

SITUACION ECONOMICA DE LA INSTITUCION Y MEDIDAS PARA MEJORARLA

La Caja de Crédito Minero durante el año 1945 tuvo que afrontar nuevamente las consecuencias derivadas de la continuación del conflicto bélico mundial y de la escasez de fondos para la compra de minerales. No obstante esta situación, continuó cumpliendo con sus funciones hasta donde sus medios y circunstancias se lo permitieron.

Con el aporte del Fisco, recibido en parcialidades, por concepto de lo establecido en la ley 7434 Impuesto extraordinario al Cobre, que alcanzó durante el año 1945 a la suma de \$ 41.600.000.—, ha podido la Caja cubrirse de los desembolsos efectuados

por el citado pago de subsidios y mantener las tarifas de minerales, que le han ocasionado una fuerte pérdida.

Monedas extranjeras.— La Caja durante el año 1945 continuó proporcionando al mercado las divisas correspondientes a sus exportaciones, las que alcanzaron a las siguientes cantidades:

En dólares provenientes de liquidaciones definitivas de minerales y anticipos sobre los mismos, U. S. \$ 1.800.617.13.

En nacionales argentinos provenientes de exportación de oro a la República Argentina, \$ Nac. 21.433.724.79.

En dólares por exportación de oro, 607.153.25, o sea, un total aproximado de U. S. \$ 7.757.000.—

Es necesario dejar constancia de que en la suma indicada anteriormente se incluyen las divisas obtenidas por venta del oro de retorno.

PLANTELES DE BENEFICIO DE MINERALES

Los seis establecimientos de beneficio de minerales que tiene la Caja de Crédito Minero, trataron durante el año 1945 alrededor de 75,000 toneladas de minerales de oro, cobre y plata, de su elaboración se obtuvieron productos que proporcionaron 990 kilogramos de oro fino, 347 toneladas de cobre y 2.305 kilogramos de plata fina.

Por la falta de mineral en algunos planteles de beneficio, como en "El Salado", "Presidente Aguirre Cerda" y "Elisa de Bordos" se vieron obligados a trabajar por campañas alternadas de dos tipos de minerales y otros, como "Bernardo O'Higgins", han debido paralizar sus faenas.

Minerales recibidos en las Plantas.— Los minerales de oro adquiridos o enviados a los establecimientos de beneficio fueron durante el indicado año, superiores en 3,000.— toneladas a los del año 1944, lo que representa un incremento de 6,2% y tuvieron una ley media de 25,6 gramos de oro por tonelada contra 20,6 del año anterior.

Asimismo se observó un incremento en los minerales de plata beneficiados en los Planteles de la Institución, originado este incremento indudablemente por el mayor precio alcanzado por este metal durante el año 1945, lo que lógicamente redundó en una mayor explotación.

En cambio, los minerales de cobre comprados y enviados a las Plantas experimentaron una disminución de 6,000.— toneladas con respecto al año anterior.

OBRAS DE FOMENTO

Préstamos directos, arrendos y venta de maquinarias.— En el año 1945 la Caja de Crédito Minero acogió 18 solicitudes de préstamos, presentadas por distintos mineros para el desarrollo y explotación de sus minas por un monto de \$ 1.898.000.— Igualmente, durante el año se arrendaron 15 equipos de maquinarias por un valor de \$ 406.160.80, y se vendieron variados repuestos, principalmente para los Motores Diesel, por la suma de \$ 49.963.07.

Asimismo se encuentran distribuidos entre los mineros 257 equipos para las labores de esta industria extractiva, con un valor inicial de \$ 7.378.136.68.

Caminos Mineros.— La institución, preocupada de todos los problemas que afectan a la minería, construyó durante el citado año 1945, 37,5 kilómetros de caminos mineros nuevos, con un valor de \$ 1.002.97 por kilómetro construido y se repararon a máquina y a mano, 1.057 kilómetros, con un costo unitario de \$ 340.94.

De lo anterior se deduce que se construyeron y repararon 1.094 kilómetros con un gasto total de \$ 397.857.93 y un costo unitario de \$ 363.58 por kilómetro.

Estudios Técnicos.— Por intermedio de sus Ingenieros, la Caja efectuó durante el año 1945, 69 informes y estudios mineros y se confeccionaron 9 informes y presupuestos para arreglos y construcciones de caminos.

Trabajos de Sondajes.— El Departamento de Carbón de la Caja de Crédito Minero efectuó durante el citado año 1945 diversos trabajos de sondajes entre los cuales citaremos: "Cuyinco 1 y 2"; "Colico 1"; "Arauco 1"; "El Huacho" y catorce sondajes realizados en pertenencias de diversas Compañías y Sociedades con el objeto de reconocer y ubicar sus campos de explotación.

ESTUDIOS EFECTUADOS POR LA COMISION DESIGNADA POR EL MINISTERIO DE ECONOMIA Y COMERCIO

Es grato dejar constancia que a los esfuerzos realizados por el señor Pedro Enrique Alfonso, durante el período que desempeñó el cargo de Ministro de Economía y Comercio, le debe la minería del oro el nuevo auge que está experimentando.

Efectivamente, con la Comisión designada por dicho Ministerio, según Oficio N° 1957 de fecha 10 de Noviembre de 1945, compuesta por destacados Ingenieros, tanto de esta

Caja como de la Corporación de Fomento, Departamento de Minas, etc., se comenzaron numerosos estudios de diferentes zonas mineras y al 31 de Diciembre del citado año, en las Provincias de Atacama y Coquimbo, se habían ya practicado los siguientes: "Salitrera y Remolinos"; "Sierra Aspera"; "Los Morteros"; "Totoral"; "Canutillo"; "El Donkey"; "Galleguillos"; "Caballos Muertos"; "Caimanes"; "Semita y alrededores"; "Regiones nuevas Costa Ovalle"; "Mineral de Sasso"; "Punitaqui y alrededores"; "Castilla"; "La Higuera"; "Santa Gracia"; "Plan de Hornos"; "Rincón de Romero"; "Choapa"; lo que hace un total de estudios de diecinueve regiones mineras y hasta esa fecha, en diez de ellas, los Ingenie-

ros han propuesto a la Comisión inversiones y gastos por \$ 3.677.260.

COOPERACION CON OTRAS INSTITUCIONES

Nos es grato presentar nuestros agradecimientos a las Instituciones que han mantenido relaciones con esta Caja, tales como la Sociedad Nacional de Minería, Corporación de Fomento de la Producción, Departamento de Minas y Petróleo, Institutos de Fomento Minero e Industriales de Tarapacá y Antofagasta, Sociedad Abastecedora de la Minería, Asociaciones Mineras, etc., por la colaboración que han tenido a bien dispensarnos.

ESTABILIDAD MONETARIA (1)

POR

FRANCISCO RIVAS VICUÑA

Nuestro ritmo de progreso no es el mismo que habíamos recuperado antes de la última guerra; ha sufrido un considerable retardo por causas ajenas y propias y es preciso imprimirle una aceleración compensadora. Esta mayor rapidez de marcha es inseparable de la prudencia en su conducción, sin que ella produzca deformaciones orgánicas que pueden culminar en destrucciones. Orden, método y serenidad son indispensables para el debido aprovechamiento de nuestras reservas, para incrementarlas y para hacer posibles los aportes de recursos que deberemos reembolsar.

Esto se subordina, finalmente, a nuestra mayor producción y a la máxima valorización industrial de los productos extraídos, lo que exige asegurar el libre ejercicio de sus máximas capacidades a todos los factores económicos. La realización de semejante ideal implica la más amplia libertad de iniciativas, sin incluir la orientación hacia el bien común, y conjuntamente con ella un severo régimen de estricta equivalencia entre los derechos y deberes correctamente

definidos. Cuanto tienda a disminuir la libre acción, a exagerar la autoridad o a crear privilegios seccionales destruye este dinamismo de producción, por la absorción de energías en operaciones inútiles, por la desacertada inversión de los recursos y por las negativas del debido esfuerzo, que es la máxima aberración del buen sentido de los que así proceden, hallándose un porvenir precisamente ligado al mayor despliegue de su energía.

Estos trastornos han debilitado nuestro progreso en los últimos años y han llegado a crearnos los retardos que a todos afligen y a suscitar graves problemas, como el de la probable pasividad de nuestra balanza de pagos que hemos señalado.

Hemos visto que, a pesar de un alza en el precio del cobre, desde 11.75 a 15.75 centavos de dólar por libra, o sea 34%, la producción de este metal ha declinado, siendo mayores las solicitudes del mercado mundial. Los desaciertos de nuestra directiva de integración truecan este poderoso estímulo de enriquecimiento de una decadencia a la pobreza. Las grandes empresas tropiezan a diario con injustificadas exigencias, nacidas de la incomprensión de quienes no aciertan a interpretar el verdadero alcan-

(1) Publicado en "El Imparcial", del 29 de Septiembre de 1946.

ce de las oscilaciones de precio y sólo su potencialidad les permite resistir.

No acontece lo mismo a los pequeños mineros y metalúrgicos: sus reservas son casi totalmente absorbidas por exploraciones y por un ordenado plan de aprovechamiento; necesitan un especial auxilio, y en tiempos de buenos gobiernos, se creó con este objeto la Caja de Crédito Minero. Sus directores tienen plena conciencia de la necesidad de asegurar el desarrollo de estos planteles netamente nacionales y han organizado la compra de sus minerales con bonificaciones adecuadas. Para incrementar sus recursos, ofrecieron sus disponibilidades de divisas, sobre productos o sobre sus créditos, al mejor solicitante en el mercado de cambios, lo que está con arreglo a la libertad democrática. Había un sector carente de instrumentos externos de pago, los del comercio de artículos suntuarios que ofrecieron pagar el dólar con 20% de recargo. La movilización posible de estas divisas de la mediana y pequeña minería era de cinco millones de dólares, lo que daba la posibilidad de recursos extraordinarios para bonificaciones por un millón de dólares, o sea 31 millones de pesos. Las finales consecuencias eran: el ingreso a las divisas mineras de cerca de 10 millones de dólares, en vez de los cuatro del momento, y el cobre en las aduanas de impues-

tos tal vez no inferiores a 30 millones de pesos.

No se trataba de un tipo de cambio especial, era una simple operación comercial, como la corriente de vender a \$ 31.— los dólares que se cotizan a \$ 19.— para la determinación del precio de costo de los productos. Gracias a esa mala interpretación, la de un nuevo tipo de cambio, estas operaciones se han paralizado con los malos efectos consiguientes sobre nuestra balanza de pagos y sobre nuestra fijeza monetaria que es efecto de su actividad.

La tendencia de este equilibrio no es favorable y, como lo hace notar el Banco Central, ello es debido a nuestras mayores compras en el extranjero y al mayor servicio de los empréstitos obtenidos. Coeficientes de seguridad son las reservas acumuladas, 100 millones de dólares, y la mayor producción exportable.

Si esta última no se realiza, deberemos acudir a las reservas, que la prudencia nos aconseja conservar, antes que recurrir al fondo de estabilización internacional sobre cuyas limitaciones insistiremos, llamando la atención, por ahora, sobre la urgencia de establecer el régimen de libertad industrial y de disciplina del trabajo que, bajo el imperio del sindicalismo comunizante, es el mayor atentado contra ella.

UNA DEFENSA DEL MERCADO LIBRE DEL ORO (1)

Existe una demanda creciente de parte de los intereses mineros, especialmente de los norteamericanos, a favor de un mayor precio para el oro. Al principio, esta aspiración tomó la forma de solicitar un aumento de los precios oficiales, pero, en vista de las probables y obvias dificultades de un curso tal, el movimiento ha sido dirigido cada vez con mayor fuerza en el sentido de que se suspenda el embargo de las ventas particulares para la exportación. Durante un largo tiempo, los Gobiernos de los EE. UU. y Gran Bretaña y desde el comienzo de la guerra, el

de Sud Africa y de otros países, han hecho obligatoria la venta del oro y de la plata al Estado. Se hizo ilegal para los ciudadanos particulares el retener y traficar en oro. En muchos otros países se puede comprar, vender y retener oro; por consiguiente, los precios del oro son mayores en ellos —como por ejemplo en la India, donde ha alcanzado 376 chelines la onza (precio que es equivalente a US\$ 75 la onza) mientras que en las bolsas negras los precios llegan a ser caprichosos.

No es sorprendente, por lo tanto, que los mineros auríferos especialmente los de Estados Unidos viendo que en el Este se pagan precios tan superiores a los que ellos reciben hayan estado haciendo una campaña pa-

(1) Editorial de "The Mining Journal", Londres, 3 de Agosto de 1946.—Traducido por F. Benítez.

ra conseguir poder vender su oro en el extranjero y en el mejor mercado y se han continuado recibiendo informes cada vez con mayor frecuencia de los planes que se formulan para conseguir este objetivo. Ahora, desde el alza del dólar canadiense, se dice que las compañías auríferas del Canadá han estado tratando de obtener permiso para vender en el extranjero.

El problema empieza a plantearse ahora; ¿debe abandonarse la nacionalización estatal del oro? La razón de la iniciación de esta política por parte de Gran Bretaña se debió al esfuerzo del Gobierno tendiente a proteger el valor de la libra esterlina, reuniendo en sus manos todo el oro disponible a fin de reducir una balanza de pagos negativa. Hoy día sin embargo, con la aceptación por parte de los Estados Unidos del convenio de Bretton-Woods, puede presumirse que esta necesidad ha pasado. Dicho convenio ha sido expresamente elaborado con el objeto de estabilizar los cambios de todos los países participantes; el valor de las monedas se fija en relación al oro y la cantidad de oro en poder de un país no es un factor en la valorización internacional de las monedas; mantener lo contrario equivaldría a una confesión de duda respecto de la facilidad del plan en conjunto.

Podrían producirse dos resultados al dejar libre el oro en lo que al comercio exterior se refiere. El primero sería que probablemente se produciría un alza en el precio del oro que estaría en relación con el deseo de los compradores extranjeros de adquirirlo, y el segundo sería una disminución de la demanda extranjera una vez que el metal pudiera obtenerse fácilmente y aumentara la confianza en la estabilidad de los cambios.

Aunque el precio controlado del oro casi se ha duplicado desde que el Presidente Roosevelt lo nacionalizó en los Estados Unidos en 1933, existen quejas generales en el sentido de que el aumento no ha guardado relación con el agotamiento de las reservas y el mayor costo de producirlo. Los intereses mineros auríferos de los Estados Unidos y

más recientemente del Canadá y Sud Africa están haciendo peticiones constantes para obtener un precio más alto para el oro si se ha de mantener al mundo abastecido de este metal. En relación con lo anterior, el "Herald Tribune" de Nueva York dijo lo siguiente: "Un grupo de hombres de negocios del Canadá y Sud Africa están tratando de conseguir que se restablezca el mercado libre para el oro. Algunos de ellos están convencidos que el mercado libre elevaría el precio del oro a entre 40 y 50 dólares la onza, comparado con el que paga el Gobierno de los Estados Unidos que es de 35 dólares la onza. De lo contrario, el subsidio en una forma u otra parece ser la única solución. Sin embargo, un sistema de subsidios debe ser considerado como anti-económico, por cuanto es engorroso, lento y desmoralizador desde el punto de vista político, puesto que estimula el cabildeo y conduce finalmente a la bolsa negra. Además, el mercado libre tendería al desarrollo de nuevos negocios mineros y así ayudaría a asegurar el abastecimiento futuro del metal y ofrecería mayor trabajo a un tipo de obra de mano altamente especializada. En la Gran Bretaña, donde no hay minas o producción de oro, su estímulo y desarrollo puede ser mirado con indiferencia aun cuando en este país una demanda creciente de maquinaria y abastecimientos de todas clases debe ser considerada; pero en los Dominios y en las Colonias el asunto es enteramente diferente, porque aun cuando en teoría tienen entera libertad para considerar sus propios intereses, no están libres, con la posible excepción del Canadá, para seguir una política que no está en armonía con la política económica de este país".

Estimamos, por lo tanto, que el Gobierno de esta nación debiera mirar con simpatía el movimiento que se está desarrollando en el Continente Americano, desde el momento que ha sido colocado en un plano completamente diferente por los acuerdos de Bretton Woods y debiera, según nuestra opinión, vigorizar la confianza internacional en su validez.

EL ESPECTRO DE LA INFLACION

POR

JAVIER GANDARILLAS MATTA

Ingeniero Civil.

Hace un año que ha terminado la guerra y puede decirse que comienzan a dibujarse las grandes dificultades que habrá que vencer para obtener una verdadera victoria y una verdadera paz para la humanidad.

No solamente existen dificultades políticas derivadas de lo que el Secretario de la N. U. señor Lie, llamó la **vanidad personal** y el **prestigio nacional**, con un sentido común de las cosas y de la psicología de los pueblos, insuperable.

También existen las dificultades económicas derivadas no solamente de dos sistemas económicos contrapuestos: el capitalismo moderno, mucho más defectuoso que el del siglo XIX en cuanto a factor estabilizador de la paz, y el socialismo de estado, propio de la Unión Soviética y enteramente inadecuado para otros pueblos porque no puede ser copiado ni puede adaptarse a otras mentalidades que la rusa, fruto aún no maduro del proceso histórico de un gran pueblo-continente.

Tampoco debe pasarse por alto que la estabilización del mundo después de esta guerra será más larga que después de la primera guerra mundial. Hay problemas como los de la entrada al mundo económico actual de pueblos tales como la India, que probablemente logrará su independencia; como la China, que estuvo presionada de todas partes, y en especial por el Japón, en la famosa mesa de Versalles; la de los pueblos musulmanes, que tratan de formar un grupo unido para ser más fuertes, de la misma manera que los americanos; y los pueblos que forman el imperio francés cuya suerte no sabemos todavía de un modo preciso si se orientará en el sentido de formar un imperio análogo al británico o, como se había pensado en un principio, de continuar siendo una reunión de pueblos, extensión de la república francesa - in-

corporados a título de provincias lejanas, con más autonomía y libertad que antes de la guerra. Por último, hay que tomar en cuenta la posible autonomía de las Indias Holandesas.

En Europa se ve por el ensayo que van a hacer Holanda, Bélgica y Luxemburgo de formar una **Unión aduanera** preparatoria de un sistema económico común más vasto que indica como los países pequeños, que tan celosamente han defendido su independencia política a través de siglos, buscan en un robustecimiento de su economía el logro de sus aspiraciones seculares.

Debemos también recordar que es precisamente en Bélgica donde Churchill habló por vez primera, después del término de la guerra, de la constitución de una federación europea. Hace poco este mismo estadista, que tuvo la intuición genial de invitar a Francia, después de Dunquerque, para formar una sola agrupación con su Imperio y el Imperio Británico en busca del triunfo contra el Eje, ha vuelto a expresar en Metz y Luxemburgo que nunca en el futuro deben Francia e Inglaterra marchar separadamente, pues sus intereses en pro de la paz son comunes.

Por todas estas consideraciones vemos que los problemas del futuro del mundo se ven ahora mucho más complicados que después de la primera guerra en 1919. Es cierto que la manera como se encaró la paz en Versalles fué totalmente errada, desprovista de realismo. Se quiso simplemente volver a los tiempos anteriores a 1914 como si el mundo fuera algo estático y estuviera viviendo de las decisiones de las grandes potencias. Esta identificación de sus intereses con los del mundo como un todo fué funesta y desgraciadamente sigue siéndolo en el mundo actual.

Hay, sin embargo, errores que no se volverán a repetir. Los ingleses pasan por ser

un pueblo que, menos que todos los demás, no vuelve a repetir sus errores anteriores y es esto, entre otras cosas, lo que lo hace superior a los otros, tanto en política como en economía. Un escrito francés, Grousset, describió vívidamente los errores que cometieron los ingleses después de la guerra pasada en el oriente en un célebre libro titulado "la révolte de l'Asie", publicado en 1924. Seguramente no volverán a incurrir en la desgraciada política de Lloyd George, que provocó su caída del Ministerio después de haber sido el Churchill de la primera guerra mundial.

Pero, ¿podremos asegurar que otros países, como ejemplo EE. UU., no volverán a incurrir en los errores de una segunda inflación seguida después de una deflación?

Esto es lo que preocupa a todo el mundo porque todo el mundo podría ser víctima de un estremecimiento económico como el que sobrevino después de los siete años de **prosperity**, al finalizar 1929. ¿Por qué este temor? No diremos que el pueblo de los Estados Unidos es menos culto que el pueblo inglés para despreciar la experiencia común. Creemos si que se aferra más a un sistema económico defectuoso que no tiene la flexibilidad necesaria para salvar las crisis económicas, evitar la cesantía y salvaguardar la paz. Se debe llegar a un capitalismo que no esté basado en la formación de bloques económicos rivales que harán tarde o temprano estallar la guerra sino que esté fundado en la cooperación general de todos los pueblos. Si el poderío político - económico se busca para obtener la dominación económica universal se vuelve al imperialismo que se quiso arrancar de cuajo en esta última guerra.

Estas opiniones están basadas en el choque de las ideas y propósitos manifestados repetidas veces por el presidente Truman que no han encontrado acogida en el Congreso. Ha llegado hasta expresar que si no se detiene la inflación por algún medio será como si se hubiera perdido la paz y los frutos de la victoria.

El mantenimiento de la oficina del control de precios, según el proyecto del gobierno, fué substituído por otro que el presidente hubo de vetar. Esto dejó al país sin control ninguno y en los pocos días que esto ha ocurrido el precio del bushell de trigo (28 k.) subió a 2.58 dol. cuando el gobierno del Canadá acababa de firmar con Gran Bretaña en los mismos días un suministro de más de 300.000 anuales, por

cuatro años, a 1.50 el bushell. El precio de las carnes subió también al triple de la ante-guerra.

Dejando a un lado el arreglo de las cuestiones políticas y circunscribiéndonos al estudio económico, trataré de explicar la marcha de los acontecimientos con las respectivas alzas de precios en todos los renglones de la exportación norteamericana, basándome en las informaciones de los boletines del City Bank de Enero y Febrero de este año.

Debemos empezar por decir dos palabras sobre el empréstito de 3.750 millones de dólares a Gran Bretaña. Después de un estudio de más de seis meses se llegó a un arreglo que los ingleses estiman duro. Se pagan intereses y se deja un plazo de un año solamente para la conversión de las libras esterlinas en dólares de los 14 mil millones de dólares depositados en los bancos de la Unión, cuyos principales dueños son la India y Egipto. Los americanos estiman que de este modo se acelera el advenimiento de un mercado universal basado en la circulación del dólar.

Además de estos depósitos extranjeros en £ existen unos seis mil millones más en dólares en los bancos norteamericanos pertenecientes a extranjeros.

Sumando todos los requerimientos de dinero por empréstitos, aportes a los Bancos Internacional y de Reconstrucción, fondos de la Unrra, etc., se llega fácilmente a una suma de 20 mil millones de dólares. En conjunto, pues, las solicitudes de dinero del exterior en mercaderías pueden pasar de 40 mil millones de dólares.

Aparte la consideración de que la reconversión de fábricas de guerra no está terminada, un año después de la conclusión de la misma, se comprendé que agregadas las exigencias del abastecimiento normal interno de la Unión la demanda total no puede ser satisfecha y si se permite, sin un control de precios eficaz, que ésta pueda hacerse arbitrariamente se orientará toda la economía norteamericana a una inflación parecida a la que sobrevino después de la primera guerra mundial. Esto es precisamente lo que el actual gobierno ha estado tratando de evitar.

Mirando este panorama desde el otro punto de vista de las naciones que han pedido préstamos para invertirlos en mercaderías, o de los países que han tenido fondos ahorrados para proveerse de los artículos que necesitan, como maquinarias, camiones, au-

tos, buques, equipos ferroviarios, tranvías, etc., resulta que la situación se hace grave y muy distinta de lo que se esperaba. Es preciso que el reajuste se produzca del modo más equitativo para que no existan resentimientos y sufrimientos inolvidables. De ahí la importancia de una regulación gubernativa de los precios durante cierto tiempo.

Si a todo esto se agregan las huelgas de los gremios obreros que han sobrevenido por cuestiones de salarios se comprende que toda la situación entre el capital y el trabajo en los EE. UU. pasa por una etapa extraordinariamente difícil e incierta. Porque si sube el costo de la vida, alimentos, vestidos y arriendos de habitaciones, los obreros pedirán nuevos aumentos de salarios antes de que el período de reconversión total haya sido alcanzado.

En cuanto al presupuesto federal para el año fiscal 46-47, su monto es alrededor de 35 mil millones de dólares, cerrándose con un déficit de más de 3.000 millones. La deuda pública del gobierno asciende a 271 mil millones. Este presupuesto no consulta los gastos de una liquidación para mantener el empleo total, tal como ha sido descrito por Henry Wallace y que expuse en un artículo anterior.

La cantidad de dinero disponible en los bancos es más grande que en cualquiera otra época. Los intereses han bajado mucho y los bonos de la deuda pública han subido considerablemente. El boletín del City Bank de Febrero dice textualmente: "La reducción en los tipos de interés ha llegado a un nivel en que la cartera de obligaciones del Gobierno del promedio de los bancos comerciales si se compraran a los precios de hoy dejarían menos de 1%".

En estas condiciones de grandes cantidades de dinero en circulación, tanto en el público como en los bancos, la tendencia tiene que ser forzosamente la de invertir el dinero en cosas que produzcan mayor interés como acciones, bienes inmuebles y también en cosas que faltan por no haberse podido obtener durante la guerra, como habitaciones, nuevas fábricas, reparaciones de todo el equipo ferroviario gastado, etc.

El boletín del mismo banco del mes de Marzo es más explícito. "La inflación ha ganado mucho terreno, dice la relación entre los jornales, los costos, los precios se han desequilibrado y no se puede esperar que la organización económica funciona efi-

cazmente hasta que no se logre un nuevo equilibrio".

En Junio terminó el plazo del antiguo control de precios y la oficina llamada O. P. A., dirigida por Bowles, elaboró el nuevo proyecto de prolongación del control después de minucioso estudio. El Senado lo rechazó, como decíamos, y la nueva ley, resultado de un compromiso entre las dos corrientes, deja un amplio margen para la inflación.

En Marzo se calculaba que el costo de la vida subiría de 8 a 10 centavos por dólar, pero teniendo en cuenta un severo control de precios. Ahora estamos en una situación nueva, debe buscarse un nuevo equilibrio dinámico que no perjudique demasiado a la nación y al mundo entero. Se pronostica de un modo general que el alza de precios alcanzará su máximo en un año más.

Hemos visto que para ganar la guerra los EE. UU., por boca de su Presidente Roosevelt, anunció al mundo que su país sería el arsenal de la democracia. A este efecto forjó un magnífico instrumento, nunca antes usado en las guerras, que se llamó ley de "Préstamos y Arrendamientos". Bajo esta ley sapientísima, basada en el sacrificio común, los pueblos de las Naciones Unidas pudieron vencer a los pueblos del Eje. Ahora ha llegado el momento de forjar otro instrumento económico que dé resultados análogos para ganar la paz.

Es aquí donde entra a jugar un gran papel la codicia del hombre de negocios y del político de oposición denunciada por Truman. Esta clase de hombre mientras más inteligente es y más egoísta puede producir daños mayores. Es el mismo que ha proclamado que este siglo será el de los EE. UU. a la usanza de una historia envejecida en su vulgar interpretación. Es el mismo que organiza los "grupos presionadores".

Se olvida a sabiendas de esta manera que el mundo de mañana será en todo sentido muy diferente del anterior a 1914. Por eso con razón, hombres prudentes como los que gobiernan en la actualidad a los EE. UU. han proclamado con Wallace que, en vez de ser el actual siglo el de los EE. UU. será el del hombre corriente del mundo entero. Con esto se quiere proclamar una democracia económica que sea capaz de luchar contra el fascismo y el totalitarismo, hidra de siete cabezas que vuelve a renacer tan pronto los hombres han olvidado

que son seres espirituales. Si esto es así es porque somos hermanos de esa fraternidad, que algunos hombres de ciencia, como Julian Huxley, han descrito acentuando su aspecto negativo, haciendo resaltar que en la creación terrestre de la vida el hombre está solo. Pero, agrega luego, que precisamente para luchar contra esta falta de ayuda del medio ambiente y aún más, reaccionando directamente en contra de él, es como el hombre, asociándose, ha recorrido la escala de los valores y reconstituido su unidad esencial, aunque individualmente seamos todos diferentes los unos de los otros.

No podemos dejar de tomar nota del desenfreno que existe en la actualidad en EE. UU. por la ganancia rápida y segura que se manifiesta en la venta a precios bajísimos de las plantas gubernativas que se dedicaron a objetos bélicos durante la guerra, como, por ejemplo, las de nitrógeno sintético, y ahora van a ser destinadas a competir con nuestras oficinas salitreras por espacio indefinido y en condiciones mucho más ventajosas, a pesar de los compromisos contraídos en Río de Janeiro.

Tampoco podemos omitir mencionar las proposiciones hechas a los pueblos americanos para establecer una defensa onerosa para sus recursos actuales, adquiriendo los elementos bélicos indispensables para su seguridad que se nos ofrece a precios razonables y hasta muy inferiores al costo. Debemos tener presente que las economías de todos los países interamericanos son débiles, que nos hemos organizado desde un comienzo para vivir modestamente en la paz de los países agrícolas y semi-industriales, puesto que no contamos con los inmensos recursos mineros en combustibles con que cuenta el hemisferio norte, aunque hayamos dispuesto de abundantes metales preciosos y poseamos otros metales importantes como el cobre, el hierro, el estaño, el zinc, etc.

En el Boletín Minero de los meses de Marzo y Abril del presente año se ha pu-

blicado un magnífico artículo del Geólogo C. K. Leith sobre la política minera de los Estados Unidos. Cualquiera persona imparcial comprenderá inmediatamente leyéndolo que toda esta cortina de humo de las dificultades políticas internacionales es principalmente un artificio muy exagerado de la prensa sensacionalista de todos los sectores y de los intereses encubiertos que quieren tomar su desquite de los años de guerra en que se han limitado las ganancias.

Ningún país del mundo, como lo declaró hace pocos meses el ex Ministro británico Eden, en Ottawa, puede hacer la guerra solo, ni piensa en hacerla. Hemos también oído las atinadas palabras de dos generales norteamericanos, Eisenhower y MacArthur. Ambos han declarado que los pueblos no pueden luchar por el poder, por la fuerza bruta o la violencia. Es a la inteligencia humana, por la persuasión, a la que está deparada esta gran tarea.

Es, pues, de esperar que el buen juicio vuelva a inspirar a los malos políticos y a los hombres de negocios cegados por su codicia. Entonces volvería a tomar Estados Unidos en el mundo el lugar que le pertenece por su historia y la tradición que le han legado sus grandes estadistas.

Una nota postrera viene a tranquilizar los temores de una inflación exagerada. Ella proviene de los proyectos de ley para rebajar las tarifas aduaneras de importación de los EE. UU., con lo cual se permitirá la elaboración a más bajo precio de sinnúmero de productos y se bajaría el costo de la vida. Según noticias del Departamento de Estado, el comercio de exportación debe mantenerse en los próximos cinco años en unos 11 a 12 mil millones de dólares anuales; la capacidad de absorción de las mercaderías de importación en pago de estas exportaciones, se calcula en una cifra muy superior porque el país seguirá siendo, como Inglaterra en tiempos anteriores, un gran país acreedor.

EL PROBLEMA DE LAS RESERVAS MONETARIAS Y DE LA PRODUCCION DE DIVISAS

SU RELACION CON LAS CONCLUSIONES DE BRETTON WOODS.— PELIGRO DE DEFICIT DE DIVISAS PARA EL AÑO 1946

Discurso pronunciado por el Presidente de la Sociedad Nacional de Minería, Senador don Hernán Videla Lira.

El señor Videla manifiesta que el honorable señor Ocampo, al iniciar su discurso de hoy se refirió a la publicación, por los diarios, de la sesión de la Cámara de Comercio, en que se trató sobre el problema de las divisas. También los distintos órganos de la prensa se preocupan hoy, editorialmente, de este importante problema.

El año pasado me correspondió ocuparme en tres ocasiones consecutivas del problema de las divisas. Mi primer discurso analítico sobre minería estaba destinado a demostrar la necesidad que había de mantener la producción minera, con el fin de evitar los perjuicios que se iban a producir en nuestra economía con la disminución de las divisas. En el segundo discurso analicé nuestras reservas monetarias y nuestra balanza de pagos e insinué algunas ideas respecto de la situación que se crearía frente a los acuerdos de Bretton Woods.

Con motivo de la discusión que hubo en el Senado en torno a nuestra adhesión al Convenio de Bretton Woods, tuve oportunidad de referirme, por tercera vez, al problema de nuestra balanza de pagos. Analicé entonces todo lo relacionado con las expectativas que tenía el país de condicionar sus importaciones a las disponibilidades de cambios internacionales que teníamos.

Recordaré el H. Senado que en aquella oportunidad insistí en la conveniencia de que contáramos, a la mayor brevedad posible, con un presupuesto de divisas, iniciativa que ya había auspiciado en mis discursos del 5 de junio y del 8 de agosto del mismo año.

Haciendo una referencia a las cláusulas del Convenio de Bretton Woods, motivo del debate, hice ver que la permanencia de cada país adherente descansaba, más que nada, en el honrado concepto con que manejará su respectiva balanza de pagos. Advertí que sólo había dos caminos para lograr éxito en este intento: mantener aquellas fuentes de producción que nos proporcionan divisas, y emplear esas mismas divisas con un tino y una mesura tales, que jamás el desequilibrio nos colocara entre los países a los cuales se fijaba tratamientos de auxilio, que el mismo Convenio establecía para casos fortuitos, y no permanentes o reiterados.

Descontado el propósito que había anunciado el Gobierno, en orden a ajustar nuestras importaciones a nuestras disponibilidades cambiarias, hablé de las expectativas ciertas que tenían nuestros dos principales rubros de exportación: el cobre y el salitre. Y recalqué la importancia que tenía para el país el hecho de que nuestra política económica estuviera encaminada a mantener nuestras principales exportaciones.

Se recordará que hice un estudio documentado de las posibilidades más seguras que había de que, por diferentes razones, nuestras importaciones aumentarán el gasto de divisas, y el temor que había de que aumentara el porcentaje de previas concedidas que se estaban cubriendo en razón del término de las hostilidades en que participaban los países exportadores de mercaderías y maquinarias.

Los organismos fiscales que manejan la distribución de cambios internacionales tenían datos que hacían aparecer lo que yo había proporcionado en esta Sala como exagerados. El Gobierno manifestó su seguridad en tal sentido. Mas la realidad de los

acontecimientos que hemos estado palpando en estos últimos tiempos, parece que me da la razón, ya que la inquietante situación de nuestra balanza de pagos, cuyas primeras consecuencias ya está sufriendo nuestro comercio de importaciones, comprueba que mis apreciaciones, lejos de ser exageradas, se han visto superadas por la efectiva situación que hoy lamentamos.

Mis observaciones formuladas en la situación ya referida, fueron impugnadas por el Gobierno, que, como ya he dicho, las tildó de exageradas; y por intermedio de sus voceros más autorizados, los señores Ministros de Hacienda y de Economía y Comercio, estimó que los estudios practicados al efecto le permitían asegurar que las reservas que tenía el país permitirían cumplir, en forma satisfactoria, los compromisos de pago internacionales de Chile en el año 1946.

Fué preciso que, para ajustar el debate a sus exactas proporciones, yo dijera en aquella ocasión: "Deseo hacer presente que no he pretendido hacer declaraciones alarmantes. Mi propósito es que se tomen todas las medidas necesarias para que se ajusten las cifras a la realidad, a fin de que sepamos si al término del año 1945 nuestra balanza de pagos estará financiada o no". Agregué textualmente: "Si el Gobierno confirma sus cifras y rectifica las mías, no me voy a sentir alarmado por eso, sino que lo celebraré. Se contribuirá con ello, como estoy tratando de hacerlo yo, a llevar la tranquilidad a la opinión pública".

En realidad, señor Presidente, no deseaba yo sino que se proporcionaran todos los antecedentes que había al respecto, porque creo que nuestra situación económica descausa sobre el atinado manejo que se haga de nuestras divisas. El Gobierno coincidía en la apreciación de la necesidad de hacer el Presupuesto de Divisas y prometió que sería dado a conocer. De ahí también que al aprobarse el Convenio de Bretton Woods se dejara establecido que el Presupuesto de Divisas debía ser presentado a la mayor brevedad. No he tenido conocimiento de que hasta la fecha se haya cumplido con esta formalidad, que aparecía como herramienta imprescindible en el buen manejo y la distribución de nuestras disponibilidades cambiarias.

Preciso es también reconocer, señor Presidente, que por aquellos días ya se había abierto paso la preocupación evidente que por este problema había en diversos centros de la actividad nacional. Fué así como el ex

Ministro de Hacienda, mi distinguido amigo don Guillermo del Pedregal, dictó una conferencia sobre esta materia en la Universidad de Chile. Los puntos de vista que en aquella ocasión sostuvo el conferenciante, coincidieron exactamente con lo que yo había dicho en el Honorable Senado.

Es interesante, señor Presidente, después de haber recordado mis observaciones de esa época, analizar la actual situación que se presenta.

En aquella ocasión manifesté la preocupación que debía tener el Gobierno por la situación de la industria del cobre. En efecto, tenemos que la gran industria cuprífera produjo en 1945, 451 mil 196 toneladas, y en el primer semestre del presente año, sólo alrededor de 190.000 toneladas, lo que hace suponer que en el curso de 1946 la producción cuprífera alcanzará a 380.000 toneladas; o sea, que vamos a tener una disminución de 75.000 toneladas.

La producción de salitre, que se esperaba que aumentara de 1.200.000 toneladas a 1.800.000 toneladas, según mis informaciones, alcanzará a 1.600.000 toneladas.

A esto debemos agregar, señor Presidente, la disminución de divisas que entregará la mediana y pequeña minería, que en 1944 era de 19 millones: en el presente año producirá una merma que alcanzará a 10 millones.

En seguida debemos agregar que los excedentes agropecuarios exportables han disminuído en forma considerable, en atención a que el consumo interno ha requerido aquellos productos por la escasa producción; de tal manera que nuestro mercado de exportación se ha visto privado de ellos.

Por otra parte, con respecto a las importaciones observamos que en Estados Unidos han subido los precios de un 20 o/o a un 30 o/o. Tenemos también que deberemos emplear una mayor cantidad de divisas en las compras de azúcar, problema que ha tocado hoy el Honorable senador señor Ocampo, y al mismo tiempo deberemos atender los fuertes desembolsos que significa la reposición de maquinarias.

En mi anterior discurso, casualmente, me referí a estos problemas diciendo: "A este respecto tengo a mano dos estudios, uno del Ministerio de Hacienda, que establece que en un período de diez años se necesitarán 450 millones de dólares para la reposición de nuestras maquinarias, y otro del Coordinador de Asuntos Americanos de Estados Unidos, quien establece que Chile necesita

rá dentro del plazo de diez años una cantidad de 745 millones de dólares para los fines indicados”.

De lo dicho se desprende que el país necesitará anualmente 50 millones de dólares más para la reposición de maquinarias.

Sobre este punto, señor presidente, es interesante analizar el estado de nuestra balanza de pagos durante el año 1945, lo que demostrará el estado en que actualmente nos encontramos.

Las entradas de divisas, o sea el producto de las exportaciones, en el año 1945, son las siguientes:

Gran minería, 115.221.044 dólares; mediana y pequeña minería, 16.366.733; exportaciones varias, movimiento de capitales, etc., 71.412.224 dólares; total, 203.000.000 dólares.

Por otro lado, tenemos que las importaciones, como necesidades de la industria en general, alcanzaron a 178.750.000 dólares, y el comercio invisible, a 12.401.071, lo que arroja un excedente para 1945 de US 11.848.071, con lo que se completa el total de 203.000.000 dólares.

Después de conocer la balanza de pagos de 1945, analicemos la situación que se nos ha presentado en el primer semestre del presente año.

Las entradas totales de divisas, que se desprenden de la balanza de pagos de 1945 a que he dado lectura, ascendieron a US \$ 203.000.000. En el mismo período las autorizaciones generales para atender el pago de mercaderías y remesas varias, otorgadas por el Consejo Nacional de Comercio Exterior, alcanzaron a US \$ 241.000.000.

Debo hacer presente que en el discurso que pronuncié ante el Honorable Senado en Diciembre del año pasado, estimé dichas autorizaciones en US \$ 230 millones y esta cifra fué considerada exagerada.

Del monto autorizado hay que deducir las internaciones y remesas efectuadas con fondos propios de los interesados, las operaciones sin cobertura y las anulaciones de previas que alcanzan en total a US \$ 14.000.000. En consecuencia, los compromisos efectivos de divisas contraídos en 1945 ascendieron a US \$ 227.000.000.

Al establecer la diferencia entre las entradas y los compromisos, resulta un descubier to para dicho ejercicio de US \$ 24.000.000.

En el primer semestre del presente año se concedieron autorizaciones previas por un total —dígalos bien el Honorable Senado— de US \$ 168.000.000 y las entradas corres-

pondientes a este período alcanzaron a US. \$ 74.000.000, de lo que resulta, entonces, una diferencia de US \$ 94.000.000.

Al agregar a esta diferencia el descubier to de 1945, obtenemos un total de US. \$ 18.000.000 de exceso de compromisos contraídos en divisas sobre las entradas efectivas de 1945 y del primer semestre de 1946.

Debo reconocer, sin embargo, que estas cifras incluyen peticiones que, seguramente, van a ser anuladas, como ha sucedido anteriormente, y que yo estimo en 20 millones de dólares. En esa forma, el descubier to alcanzará a 98 millones de dólares.

Debo reconocer también que la entrada de divisas en el primer semestre del presente año ha sido muy reducida —74 millones de dólares— y que, seguramente, en el segundo semestre tendremos una entrada mayor para la Caja Fiscal, porque la mayor parte de las provenientes del salitre, por ejemplo, sólo se perciben en el segundo semestre, y en ese mismo período podrá aumentar también la producción de cobre. Respecto de este punto me siento, pues, un poco optimista y creo que en el segundo semestre del año 1946 las entradas totales en divisas alcanzarán a 110 millones de dólares, y por lo tanto, las entradas totales para 1946, a 180 millones de dólares.

Si comparamos estas cifras con las que he enunciado, con las autorizaciones ya concedidas en el primer semestre y con las que deben concederse en el segundo, veremos que nuestro desequilibrio adquiere caracteres alarmantes.

Debo hacer presente que diversos rubros han aumentado mucho, en cuanto al desembolso de dólares, con respecto al año 1945, y es interesante hacer notar algunas cifras.

En efecto, en vehículos, tomando en cuenta el año 1945 y el primer semestre del año 1946, y haciendo una comparación con lo que debe invertirse en el segundo semestre de este año, vemos que el desembolso de divisas aumentará en un 25 o/o.

Para los artículos alimenticios este aumento será de 40%; y advierto a este propósito que en el primer semestre de 1946 no se han efectuado las compras de semillas oleaginosas —a lo que se debe, sin duda, la aflictiva situación producida; especialmente en el mercado del aceite—, en circunstancias de que en 1945 el país gastó 8 millones de dólares en ese producto, lo que nos está indicando que en el segundo semestre de este año se tendrá que aumentar la partida

correspondiente, si no se quiere que el país quede en situación de no disponer de elementos tan indispensables.

En cuanto al desembolso por concepto de materias primas el aumento será de un 23% y el de maquinarias, motores y repuestos se puede estimar en un 32%.

Los antecedentes que estoy proporcionando representan el 70 por ciento de nuestras importaciones; de lo que se desprende que ha llegado el momento de que el Consejo Nacional de Comercio Exterior tome todas las medidas necesarias para estudiar y dar solución adecuada a este importante problema.

Nada conseguimos los senadores que tratamos de contribuir al esclarecimiento de un problema tan vital para el país, si acaso ocurre, como anteriormente, que se negó la efectividad de las informaciones proporcionadas, y sin duda con la mejor intención, se traen al Senado informaciones que distan mucho de la realidad.

Por mi parte entrego estas cifras, no con el ánimo de producir un desconcierto, sino única y exclusivamente porque creo que el Gobierno tiene la obligación de dar a conocer cuáles son nuestras posibilidades de divisas y porque, a mi juicio, el país no puede

seguir ignorando el estado real de nuestra balanza de pagos y de nuestra situación internacional en materia de divisas.

Espero que el Consejo de Comercio Exterior habrá de dar las cifras correspondientes, pero habrá de darlas con exactitud y no como una interpretación de las mismas.

Creo que los señores senadores habrán advertido ya una alarma que se ha podido comprobar en todos los círculos, desde que se dice que los Bancos están sobregirados ya, a la fecha, en 15 millones de dólares. Si esto ocurre en el mes de Septiembre yo pregunto: ¿cuál va a ser la situación de sobregiro de los Bancos al término del año?

Por eso, aliento la esperanza de que el nuevo Ministro de Hacienda, que como Gerente del Banco Central refutó las observaciones que yo hice en el Honorable Senado, hoy, que le corresponde, por una curiosa coincidencia del destino, conocer de este problema, tendrá la amabilidad de llegar a nuestra sala para aclararnos esta situación.

Creo que es ineludible que el Honorable Senado conozca este problema en todos sus aspectos, ya que, de no ponerse remedio a tiempo, nos veremos abocados a una catastrófica situación.

He terminado.

LA OXIDACION Y ENRIQUECIMIENTO SECUNDARIO EN LOS YACIMIENTOS METALIFEROS EPIGENETICOS DE CHILE (1)

POR

JAMES MAC FARLANE LITTLE, E. M.

Traducido por Fernando Benítez

Como ya se ha dicho en el capítulo I, la parte norte del país es muy árida, mientras que en la parte sur llueve un poco (2). Co-

(1) Los yacimientos secundarios de manganeso, habiendo sido originalmente depositados como óxidos, no son afectados por la lixiviación de aguas superficiales. En el caso de los yacimientos "residuales" — los placeres auríferos — el oro nativo fué liberado de la pirita en la que estaba incluida por la oxidación de ésta.

(2) El autor se refiere a aquella parte del país comprendida entre Santiago y Coquimbo y no a todo el país en conjunto.

mo consecuencia, el nivel del agua subterránea se encuentra generalmente a grandes profundidades en el norte y a poca hondura en el sur, y por lo tanto, las zonas de oxidación y de enriquecimiento secundario tienen, por regla general, mayor profundidad en la parte norte que en la sur. Esta diferencia es mayor en las vetas y rebosaderos formados a altas temperaturas, pero también es verdad, aunque en menor grado respecto de los yacimientos de otros tipos.

El principal sulfuro secundario de cobre es la calcosina. La argentita y probable-

mente también la galena argentífera, se encuentran como minerales secundarios en los yacimientos de plata. Todos los otros sulfuros se encuentran solamente en cantidades importantes como minerales primarios, exceptuando el cinabrio, que siempre se encuentra presente como un producto de la oxidación, principalmente de la oxidación "in situ". La bornita, calcopirita, molibdenita y todos los demás sulfuros, como también las sulfosales, se observaron únicamente como minerales primarios.

YACIMIENTOS DE COBRE

La extensión a que la oxidación y el enriquecimiento secundario han tenido lugar en los yacimientos de cobre depende de su composición mineralógica; de la forma del yacimiento; de la profundidad del nivel del agua subterránea y de la rapidez de la erosión. Estas alteraciones tienen lugar en forma más extensa en los yacimientos formados a alta temperatura que en los de baja temperatura.

Yacimientos formados a baja temperatura

Los yacimientos de baja temperatura se oxidan por regla general sólo hasta poca hondura, aun en la zona norte del país. El límite inferior de la zona de oxidación en estos yacimientos se conforma a la topografía, y se encuentra frecuentemente a cientos de metros sobre el nivel del agua subterránea. Los yacimientos de baja temperatura en forma de vetas se oxidan por lo general a relativamente mayores profundidades que los yacimientos en que las menas se encuentran diseminadas, desde el momento que ellas ofrecieron mejores canales para la colación de las aguas superficiales, pero aun en las vetas la oxidación sólo alcanza una pequeña profundidad. Las razones de esta poca profundidad de la oxidación, son de carácter físico y químico. La ganga calcítica es con mayor frecuencia compacta y menos permeable que el cuarzo y llena las fisuras completamente. Los sulfuros ricos en cobre, como la bornita y la calcopirita de alta ley, se alteran mucho más lentamente que la piritita y las mezclas de baja ley de piritita y calcopirita. Más aún, como los yacimientos de baja temperatura tienen un contenido mucho menor de azufre, los sulfatos de hierro y cobre, que producen las reacciones de oxidación y enriquecimiento, se forman solamente en pequeñas cantidades, y estos sulfatos raramente viajan distancias apre-

ciables. Su tendencia a formar yeso, malaquita y limonita, al reaccionar con la calcita de la ganga, es otro factor que retarda la oxidación y el enriquecimiento secundario. El enriquecimiento de los sulfuros es también dificultado por la tendencia prevalente de los sulfuros primarios de cobre en estos yacimientos a oxidarse directamente a óxidos de cobre, con muy poca lixiviación de cobre, como se explicará más adelante.

Los yacimientos de menas diseminadas formados a baja temperatura con frecuencia se oxidan a una profundidad de sólo pocos metros, y algunas veces, donde la roca es compacta, los sulfuros primarios mezclados con óxidos se encuentran en la superficie en cerros altos y a alturas muy por encima del nivel del agua subterránea. Como ejemplos pueden citarse las minas Cubana, en Cerro Porongo; El Rubio, en Pelicana y Retaguardia en Managua. La zona de oxidación parcial se extiende a mayor profundidad, algunas veces hasta el nivel del agua.

La transición entre la zona de oxidación y la de los sulfuros primarios, es algunas veces muy abrupta en estos yacimientos de baja temperatura, pero otras veces es gradual, con una zona profunda en que están mezclados sulfuros y óxidos. En aquellos donde la transición es gradual, en los yacimientos grandes, estas menas mixtas requieren un doble tratamiento metalúrgico. Donde la transición es abrupta, se encuentra un enriquecimiento que ha producido calcosina, pero éste tiene siempre poca hondura e importancia.

Yacimientos de alta temperatura.

Como ya se ha dicho, tanto los efectos de la oxidación como los del enriquecimiento secundario son mucho mayores en los yacimientos de alta temperatura. La zona de enriquecimiento secundario con frecuencia se extiende hasta el nivel del agua subterránea y muchos de estos yacimientos son explotables únicamente en las zonas de oxidación y de enriquecimiento secundario, pues la zona primaria contiene piritita cuprífera de baja ley.

Como ya se explicó en el capítulo sobre la forma de los yacimientos, los de cobre formados a alta temperatura son en su mayoría vetas, zonas de brechas mineralizadas y rebosaderos. Estas formas de yacimientos son particularmente favorables

para la lixiviación. Los yacimientos de contacto metamórfico y los mantos de calizas quebradas y mineralizadas son más compactos, contienen calcita que interfiere y tanto la oxidación como el enriquecimiento secundario son de poca importancia.

La oxidación es extensa en las vetas y en los depósitos de brechas mineralizadas, bien sea que ellos pertenezcan a los de alta temperatura situados en el extremo del grupo, con mezclas de pirita-calcopirita de baja ley en la zona primaria, o a los de baja temperatura, con las mezclas más ricas que contienen menos azufre en relación al cobre. El enriquecimiento secundario de los sulfuros es de importancia, sin embargo, solamente en los depósitos que se formaron a más altas temperaturas, que contienen las mezclas más pobres, y la tendencia de los depósitos del tipo más rico es hacia una oxidación in situ de los sulfuros primarios, con pequeña oxidación del cobre. Estos hechos están demostrados por las minas Buena Esperanza y Manto Verde en Punta del Cobre que contienen depósitos de ambos tipos.

En las vetas con abundante hematita que contienen menas de cobre, la oxidación es con frecuencia profunda, pero existe muy poco o ningún enriquecimiento secundario. La hematita, en cantidades excesivas, parece haber dificultado la lixiviación del cobre.

Cuando existía calcita o dolomita en fuertes cantidades, la lixiviación fué retardada y como consecuencia no se produjo un enriquecimiento secundario de importancia, cualquiera que fuera la forma del yacimiento. Ya se ha explicado la acción de los carbonatos.

En los depósitos formados a altas temperaturas que contienen las dos zonas de oxidación y de enriquecimiento secundario, estas zonas son similares a aquéllas de los depósitos de Norte América y otros países. La profundidad bajo la superficie hasta donde se extiende la zona de oxidación depende de la velocidad de la erosión y por lo tanto de la topografía. La transición entre las menas oxidadas y los sulfuros enriquecidos es generalmente bien abrupta. La zona de calcosina es más rica en su parte superior, y el enriquecimiento disminuye con profundidad y desaparece aproximadamente al llegar al nivel del agua subterránea.

Donde la oxidación ha sido rápida y la erosión relativamente lenta, se encuentran "sombrosos de hierro". En las vetas en que el relleno de cuarzo se encuentra suelto y poroso, el sombrero de hierro algunas veces se extiende a una profundidad considerable como en la mena Galleguillos en el Morado, pero generalmente tiene poca profundidad. Estos sombreros de hierro consisten principalmente de cuarzo y limonita, contienen oro libre y con frecuencia, forman menas de oro. Las menas oxidadas de cobre compuestas de malaquita y crisocolla algunas veces se encuentran en las paredes o cajas de las vetas en el sombrero de hierro, en donde se han precipitado desde las soluciones lixiviantes y donde han quedado retenidas como en Galleguillos; Farellón, en Los Hornos; Sylva, Perla y Santa Filomena, en Sánchez.

La protección que contra la oxidación ofrecen las estratas superiores impermeables se encuentra ilustrada por los yacimientos de Punta del Cobre, Buena Esperanza, etc. Un caso raro, como consecuencia de lo anterior, es que menas oxidadas se encuentran debajo de los sulfuros.

Oxidos de Cobre.

Una de las peculiaridades de los yacimientos de cobre chilenos es la abundancia de óxido de cobre en la zona de oxidación. Los óxidos son muy abundantes en estos depósitos, en los cuales el enriquecimiento secundario no ha sido muy extenso, esto es, en los yacimientos de todos los tipos excepto aquellos que contienen las mezclas más pobres de pirita-calcopirita (pirita cuprífera).

El óxido más común que se encuentra presente es "Copper pitch oxide", o sea el mineral negro o café con lustre resinoso, una mezcla de óxidos de cobre y hierro, y que algunas veces contiene manganeso. La cuprita y la melaconita se encuentran en algunos de estos yacimientos, pero generalmente en cantidades mucho menores. Cuando la proporción de óxido de hierro aumenta en relación con el óxido de cobre, el pitch copper oxide pierde su fractura y lustre y se convierte en un mineral opaco y terroso, más parecido a la hematita café, pero fácilmente reconocible. Este últi-

mo tipo generalmente tiene una ley de 30 a 35% de cobre. La ley de la variedad resinosa es superior. Los sulfuros más ricos en cobre, como la bornita y la calcopirita pura, generalmente se alteran y se convierten en las especies resinosas, siendo la variedad terrosa más común en los yacimientos de alta temperatura, procedente de la oxidación de mezclas ricas de calcopirita-pirita.

Estos óxidos impuros son el resultado de la oxidación directa, in situ, de los sulfuros primarios de cobre y hierro, calcopirita, bornita y las mezclas ricas de calcopirita y pirita. En esta reacción, el azufre es separado principalmente como sulfato de alúmina y hierro, en que una parte del hierro contenido en el sulfuro original y la mayor parte del cobre permanecen como óxidos. Cerca de la base de la zona de oxidación se puede observar con frecuencia a este "copper pitch oxide" con un núcleo central de calcopirita o bornita, según sea el caso, y la oxidación puede verse claramente que está atacando el sulfuro.

Pocas veces se encuentra un sombrero de hierro estéril sobre estos yacimientos y los minerales oxidados de cobre se hallan generalmente en la superficie o sólo unos pocos metros hacia abajo, y el enriquecimiento de calcosina es muy pequeño o no existe en estos depósitos. La malaquita y la crisocolla se encuentran presentes en cantidades variables junto con el "copper pitch oxide", pero las primeras se han formado por la precipitación de aquella parte del cobre contenida en los sulfuros que no se oxida directamente a "copper pitch oxide", pero que se disuelve como sulfato. El hierro así disuelto de los sulfuros se precipita como limonita.

El cobre pitch oxide se encuentra tanto en la zona más árida del Norte como en la zona Sur y es un mineral común tanto en las vetas como en los depósitos diseminados. Se le encuentra también en los yacimientos de alta temperatura en calizas y en aquellos yacimientos de alta temperatura en otras rocas que contienen las mezclas más ricas de calcopirita-pirita. Es un mineral común en las vetas que contienen hematita primaria y que llevan cobre, junto con malaquita y crisocolla en cantidades iguales o mayores. Es común en todos los tipos de yacimientos de cobre formados a baja temperatura.

La extracción del azufre en la altera-

ción directa de los sulfuros para que se forme el copper pitch oxide ha tenido por resultado un aumento en la ley y los minerales oxidados tienen una ley superior en cobre que los sulfuros primitivos. Por ejemplo, en el caso de que una muestra pura de calcopirita-pirita, libre de roca, o ganga, tuviera una ley de 16% de cobre, una muestra del óxido terroso de la misma veta, escogido hasta una gran pureza, tendría alrededor de 32% de cobre. En los yacimientos diseminados de menor ley, sin embargo, tales como los yacimientos diseminados de bornita formados a bajas temperaturas en rocas estratificadas, desde el momento que el azufre contenido es de solamente unos pocos por ciento del contenido total de la mena, su extracción tiene un efecto pequeño en aumentar la ley de estas menas, y desde el momento que el transporte del cobre por las soluciones también es pequeño, la zona oxidada superficial y la zona de los sulfuros tienen ambas cantidades muy parecidas de cobre.

Esta oxidación directa de los sulfuros primarios a copper pitch oxide puede deberse en parte a la aridez del clima, pero desde el momento que aparentemente su presencia es igualmente extensa en áreas de extrema aridez como en aquellas donde hay precipitación esta influencia no tiene probablemente importancia. El factor principal que produce esta forma de oxidación es el bajo contenido de azufre de estas menas.

Sales Básicas de Cobre, Atacamita y Brocantita.

Una característica de las menas del Norte de Chile, como resultado de la extrema aridez del clima, es la importancia en la zona de oxidación de los depósitos de cobre, del cloruro básico y del sulfato básico de cobre, minerales que son raros en el resto del mundo y que no podrían existir si hubiera muchas lluvias. Estas menas empiezan a ser importantes entre Coquimbo y Vallenar, y más al Norte forman una parte grande de la producción. La zona donde estas menas son importantes es también la misma que ocupan los yacimientos de salitre que se extiende desde Taltal al Norte. Los minerales más importantes de este grupo son

la Atacamita, $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$ y la Brocanta, $\text{Cu}_4(\text{OH})_6\text{SO}_4$. La Atacamita se forma por la lixiviación de los depósitos por medio de soluciones que contienen cloruros. Las aguas de esta zona norte, tanto en los ríos como en los piques, contienen cloruros y los depósitos de sales se encuentran en la superficie.

Estos minerales, que generalmente se hallan juntos, se encuentran en cantidades importantes en los yacimientos formados a altas temperaturas. Son más abundantes en aquellos depósitos en que la lixiviación del cobre ha sido extensa, o sea en aquellos yacimientos que tienen importantes zonas de enriquecimiento secundario. Raras veces se encuentran en depósitos que contienen mucho "copper pitch oxide", y en contraste con aquel mineral, no son el resultado de la oxidación directa de los sulfuros primarios in situ, sino son aparentemente formados por la acción de las aguas superficiales sobre la calcocita secundaria.

La mina más famosa que produce ahora menas de este tipo es la mina de Chucamata, de la Chile Exploration Co., donde las menas son lixiviadas y el cobre precipitado por electrolisis. La mina de Potrerillos también contiene estos minerales, junto con malaquita, en la zona de oxidación.

Alteración de la Roca Encajadora.

La caolinización y la sericitización de la roca incluída y de la roca de las cajas de los depósitos, es extensa sólo donde ha habido considerable lixiviación por aguas superficiales que han transportado sulfatos en cantidades importantes, y por lo tanto sólo en los depósitos de pirita cuprífera y de oro formados a altas temperaturas. Entre los yacimientos de cobre, estos efectos son de importancia sólo en aquellos depósitos en que el enriquecimiento secundario es importante (1).

(1) La íntima relación entre el enriquecimiento secundario y la caolinización está bien ilustrada en Punta del Cobre, mina Buena Esperanza, etc., en que las menas de sulfuros se oxidan directamente a copper pitch oxide sin la formación de mucha calcosina. Donde esto se produce, la brecha incluída en la zona de transición está poco alterada. En algunos de los depósitos, que contienen pirita de muy baja ley, se ha producido un enriquecimiento secundario y se encuentra calcosina en man-

Estos efectos son el producto de la acción del ácido sulfúrico sobre la roca durante la percolación descendente de las aguas superficiales. Las cajas de los yacimientos están más extensamente alteradas donde contienen pirita diseminada en la forma de impregnaciones. La caolinización es más frecuente que la sericitización, especialmente, en las rocas ígneas. Estos efectos disminuyen con la profundidad y en la zona de los sulfuros primarios la roca se pone gradualmente dura y no alterada. El caolin y la sericita, excepto donde la última se encuentra en esquistos, parece haber sido formada siempre por la acción de aguas superficiales.

El yeso (2) se encuentra como uno de los minerales de la ganga, generalmente como un producto secundario de la acción de las soluciones de sulfatos sobre la calcita. Es más abundante en los yacimientos formados a altas temperaturas en calizas, pero también se encuentra donde quiera que la calcita está presente como un mineral de la ganga, particularmente en los depósitos formados a alta temperatura. Frecuentemente se le encuentra como un pseudomorfo según la calcita.

La copiapita, $\text{Fe}_4(\text{OH})_2(\text{SO}_4)_5 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$, se encuentra raramente en los yacimientos de cobre de las mismas zonas áridas que contienen atacamita, y en los mismos yacimientos formados a alta temperatura mina Laura. Es un producto de la oxidación de la pirita.

Yacimientos de Plata.

La oxidación de las menas de plata es de importancia y algunos de los depósitos deben su valor en gran parte a los efectos concentradores de la oxidación. La zona de oxidación es siempre más rica que la zona de los sulfuros primarios, aunque ricas bonanzas de menas primarias de plata del tipo Chañarcillo se han encontrado en Chañarcillo, Caracoles y Tres Puntas.

chones en la zona de transición. La roca quebrajada en estos manchones está caolinizada, mientras que la misma brecha fuera de estas manchas, donde contiene copper pitch oxide, es dura y fresca.

(2) El yeso también se encuentra en mantos extensos en las formaciones sedimentarias donde ha sido depositado por aguas circulantes. También se le encuentra llenando cavidades en rocas ígneas. Estos yacimientos se encuentran fuera del campo de este libro.

En la zona de oxidación, la plata se encuentra principalmente como plata nativa, amalgama de plata, cloruro, bromuro, yoduro y cloro-bromuro de plata. La amalgama de plata es el principal mineral oxidado de plata en los depósitos de cierto tipo (ver la clasificación según temperatura de formación de los yacimientos epigenéticos). Los productos corrientes de la oxidación de los metales brutos generalmente presentes en tales depósitos, también se encuentran en ellos, incluyendo la malaquita, calamina, esmithsonita y cerusita.

La argentita secundaria se encuentra presente en pequeñas cantidades en los yacimientos de plata y en los yacimientos de cobre argentífero encontrándose en forma similar y junto con la calcosina. La argentita se encuentra también como un sulfuro primario. La zona de enriquecimiento secundario de los yacimientos de plata es generalmente poco profunda e irregular. Estos yacimientos de baja temperatura son poco favorables a que se produzcan en ellos enriquecimientos secundarios extensos, por las mismas razones que en los yacimientos de cobre con calcita; esto es, debido a su bajo contenido en azufre y a la interferencia de la calcita de la ganga.

La deposición de sulfosales complejas de plata, o de cobre, por aguas superficiales, probablemente no tuvo lugar en los yacimientos chilenos. Estos minerales se hallan en los depósitos argentíferos incluidos en la ganga calcítica maciza que forma el relleno de las vetas. La galena en forma de hollín (sooty galena), rica en plata, algunas veces se encuentra como una cubierta y es probablemente secundaria.

Yacimientos de Oro.

Según se dijo cuando se trató de la formación de los yacimientos de oro, el oro se encuentra en la pirita en la zona primaria de los depósitos de cobre formados a alta temperatura y en las vetas de cuarzo y pirita, y en general la ley es demasiado baja para que sean explotados únicamente por el oro. Las concentraciones de oro libre en la zona del sombrero de hierro,

que ha sido liberado por la descomposición de la pirita, constituyen yacimientos explotables, y la erosión de estos sombreros de hierro y el transporte del oro, han formado los placeres o lavaderos.

Yacimientos de Mercurio.

Como ya se ha explicado, las menas de mercurio de Chile se encuentran en los yacimientos de cobre formados a altas temperaturas. En la zona primaria el mercurio se encuentra como tetrahedrita mercurial. El cinabrio es el producto de la oxidación de este mineral y se le encuentra en la zona de oxidación y en la parcialmente zona superficial oxidada (1). Mercurio libre se encuentra en pequeñas cantidades en esta zona.

Como ya se ha dicho al tratar los yacimientos de plata, el mercurio se encuentra frecuentemente como un producto alterado en la forma de amalgama de plata.

Otras Menas.

La wolframita y la schelita se alteran muy lentamente por efecto de las soluciones superficiales y se les encuentra cerca de la superficie en la zona de oxidación de las menas de cobre, en su forma primaria.

La molibdenita también se altera lentamente y los productos de su oxidación se encuentran solamente en pequeñas cantidades.

Los yacimientos de níquel y cobalto formados a alta temperatura no tienen importancia y contienen los productos usuales de la oxidación de estos metales en la zona de oxidación.

Los yacimientos de hierro no son alterados por la percolación de las aguas superficiales.

(1) En los yacimientos que se encuentran fuera de Chile, al cinabrio se le considera como un sulfuro primario, depositado por soluciones de relativa baja temperatura cerca de la superficie. No se le considera como un sulfuro primario en yacimientos de alta temperatura y probablemente no se deposita en esa forma.

LA INDUSTRIA MINERA EN CHILE (1)

SALITRE

La producción de salitre se incrementó en 1.899 toneladas en Junio, con lo que llegó a 146.976 toneladas; en comparación con la de Junio del año pasado se observa, como en los meses precedentes, un aumento que alcanza a 34.532 toneladas.

En el curso del primer semestre del año, la producción de salitre ha llegado a 814.262 toneladas, siendo superior en 219.968 toneladas a la de igual período del año pasado.

La producción de yodo aumentó también en Junio; el total de 44.303 kilogramos a que alcanzó fué superior en 3.703 kilogramos al de Mayo, pero siempre inferior en 9.087 al de Junio de 1945.

La producción de yodo ha experimentado un marcado descenso en los primeros seis meses del año; en este período se han producido 240.411 kilogramos, esto es, 130.988 kilogramos menos que en los mismos meses del año pasado.

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

FECHAS	Salitre Tons. brutas	Yodo Kgrs. neto
1946 * Enero	128.580	42.697
Febrero	109.994	28.845
Marzo	146.008	43.226
Abril	137.627	40.740
Mayo	145.077	40.600
Junio	146.976	44.303

(*) Cifras provisorias.

CARBON

Cierta declinación se registró en la producción de carbón del mes de Junio. El total de 166.617 toneladas a que alcanzó, presenta una baja de 1.885 toneladas en com-

paración con Mayo y de 15.724 en relación con Junio del año pasado.

En el semestre, la producción de carbón, con un total de 915.856 toneladas, se ha reducido, comparada con la de igual período del año precedente, en 150.236 toneladas.

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

FECHAS	Prod. bruta	Prod. neta
1946 * Enero	137,6	122,0
Febrero	110,4	96,6
Marzo	165,2	147,0
Abril	167,6	149,5
Mayo	168,5	151,5
Junio	166,6	149,5

(*) Cifras provisorias.

COBRE

La huelga que paralizó los trabajos de una de las grandes empresas productoras de co-

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

FECHAS	Barras	Precipit. concent. y ce- mento (1)	Minerales (1)	Total
(*) 1946 Enero	31.461	—	—	31.461
Febrero	27.037	95	248	27.380
Marzo	36.803	—	5	36.808
Abril	29.416	—	—	29.416
Mayo	35.284	—	—	35.284
Junio	17.779	—	—	17.779

(*) Cifras provisorias.

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

(1) Tomado del Boletín del Banco Central de Chile correspondiente al mes de Julio de 1946.

bre durante todo el mes de Junio, afectó grandemente la producción de este metal, la que se redujo a 17.779 toneladas de un total de 35.284 toneladas a que había alcanzado en Mayo.

La producción de cobre, como la de carbón, se ha mantenido durante todo el primer semestre del presente año en un nivel inferior al de iguales meses del año pasado; el total producido, que suma 177.780 toneladas, ha bajado en 60.516 toneladas.

HIERRO

La producción de hierro fino alcanzó a 62.890 toneladas en Junio, con lo que superó en 26.745 toneladas a la de Mayo.

En el primer semestre del año en curso se ha observado una reacción favorable en la producción de hierro, la que llegó a 241.299 toneladas de fino, contra sólo 11.217 toneladas que se produjeron en el mismo período de 1945.

PRODUCCION DE HIERRO

(En toneladas)

(Datos de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	Minerales	Fino contenido
1946 * Enero	57.452	35.218
Febrero	26.345	16.255
Marzo	74.990	46.660
Abril	70.418	44.131
Mayo	57.392	36.145
Junio	97.761	62.890

* Cifras provisionales.

ORO

Una nueva declinación experimentó en Junio la producción de oro. De 378 kilogramos a que alcanzó en Mayo, bajó a 304 kilogramos; relacionada con la de Junio del año pasado señala también un descenso que alcanza a 206 kilogramos.

En el primer semestre del año se han producido 2.862 kilogramos de oro, en comparación con 2.690 kilogramos que se produjeron en los mismos meses del año 1945.

PRODUCCION DE ORO

(Kilogramos de fino)

(Datos de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	Barras (de minas y lavaderos)	En minerales concentrados, precipitados y combinados y conten. en minerales de cobre (1)	En barras de cobre (2)	TOTAL
1946 * Enero	299	258	50	607
Febrero	324	102	62	488
Marzo	301	336	47	684
Abril	335	—	66	401
Mayo	321	—	57	372
Junio	244	—	60	304

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

INDICE DE LA PRODUCCION MINERA

El índice de la producción minera, influenciado principalmente por el marcado descenso de la producción de cobre, bajó de 101,7 en Mayo a 72,8 en Junio, o sea, en 28,4%. Comparado con el de Junio del año pasado señala asimismo una declinación que alcanza a 31,7%.

La disminución que se ha registrado en la producción de algunos importantes ramos de la minería, en el curso del primer semestre del año en comparación con igual período de 1945, se refleja en una baja de 11,4% en el promedio del índice general de la producción minera, el que de 101,6 en 1945 se redujo a 90,1 en 1946.

INDICE DE LA PRODUCCION MINERA (1)

(1927 - 29 = 100)

(Calculado por la Dirección General de Estadística)

	1946
Enero	91,4
Febrero	78,0
Marzo	105,7
Abril	90,3
Mayo	101,7
Junio	72,8

(1) Índice calculado a base de la producción mensual.

LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA ANTE LOS CONFLICTOS DEL TRABAJO Y LAS HUELGAS

La Sociedad Nacional de Minería no ha podido permanecer indiferente y, por el contrario, ha mirado con profunda alarma el planteamiento constante de conflictos y huelgas de parte de los obreros que trabajan en las empresas mineras.

Esta alarma se justifica ampliamente si se considera que estos conflictos repercuten gravemente en la economía del país y en la marcha de las actividades mineras.

En efecto, la prolongación innecesaria de las huelgas de los obreros ha traído como consecuencia lógica una disminución apreciable de la producción minera en todos sus rubros. En diversos casos estas huelgas han sido evidentemente ilegales, habiéndose paralizado totalmente la producción de algunos establecimientos por tratarse de obreros cuya permanencia en el trabajo es indispensable para la marcha del conjunto.

La producción cuprífera tuvo una disminución en el primer semestre de este año, en comparación con igual período del año anterior, de 48.000 toneladas métricas; las empresas salitreras dejaron de producir 70.000 toneladas durante el mismo tiempo, y en lo que se refiere a la producción carbonífera, por igual lapso, la menor producción fué de 150.000 toneladas de carbón.

Ultimamente los conflictos colectivos de trabajo y las huelgas han cobrado nueva intensidad y esta circunstancia permite asegurar, desde luego, que el volumen de la producción minera experimentará nuevos descensos en lo que resta del año 1946.

Es inútil disimular, entonces, la situación por demás difícil a que se ve abocada la industria minera: Por una parte, aumentan constantemente los costos de producción como consecuencia de la elevación continua de los salarios, abastecimientos, fletes, etc., y por la otra, estos mismos costos resultan influenciados por la disminución que acusan los índices de producción, en circunstancias que, debiendo colocarse necesariamente los productos de la minería en el exterior, no re-

sulta posible defenderse de estos factores de perturbación del desarrollo de las faenas mediante un aumento unilateral de los precios de venta.

Es obvio señalar que las repetidas huelgas de los obreros ocasionan un trastorno de carácter general, ya que es sabido que el descenso de la producción minera acusa de inmediato una disminución sensible de las divisas que la minería proporciona al país para pagar las importaciones de artículos indispensables para su subsistencia y desarrollo.

En los momentos actuales, en que estamos palpando las consecuencias de la escasez de divisas, el problema se reagudiza, pues, con los abusos que importan las injustificadas prolongaciones de las huelgas, que repercuten, como se ha dicho, en este orden de cosas.

Por otra parte, la economía nacional se resiente desde otro punto de vista de no menor interés: El valor de los tributos que ingresan a arcas fiscales tiene una relación directa con las utilidades que obtienen las empresas y éstas, en algunos casos, se reducen apreciablemente, y en otros, como consecuencia inmediata de los factores perturbadores de la producción emanados de los conflictos colectivos de trabajo, desaparecen totalmente.

Fácil es colegir, entonces, que el sistema tributario en que descansa una parte importante del mecanismo gubernativo se debilita y se priva al Estado de entradas indispensables para el cumplimiento de sus fines.

Ante el planteamiento cada vez más frecuente de conflictos colectivos de trabajo; ante las graves consecuencias que para el país importan estas circunstancias y, ante los perjuicios que estos factores de perturbación significan para la industria minera, la Sociedad Nacional de Minería cree que es un deber patriótico expresar ante la opinión pública que hay marcada conveniencia en adoptar medidas para remediar definitivamente esta situación.

Estas medidas resultan indispensables si se quiere procurar la estabilidad de una industria, como la minera, que es vital para el país por su rol excepcional de proveedora de divisas para pagar las importaciones nacionales.

La Sociedad Nacional de Minería espera confiada que, el Gobierno dará una voz de

aliento a los productores que en los momentos actuales se ven imposibilitados para trabajar por las razones anotadas.

Por nuestra parte, nuestra colaboración será amplia en este orden de cosas, porque comprendemos que la gravedad de los problemas esbozados la requiere para contribuir a solucionarla.

PRODUCCION Y USO DE METALES RAROS

SE ESTIMULA LA INVESTIGACION FUNDAMENTAL DE LOS LLAMADOS "METALES RAROS" PARA ACUMULAR CONOCIMIENTOS PARA USOS FUTUROS

POR

W. J. KROLL.

Metalurgista Consultor, Albany, Oreg.

Muchos creen que los metales raros son siempre escasos en la naturaleza, que su explotación es cara y que, por consiguiente, son inútiles a pesar de algunas propiedades maravillosas que podrían hacer de ellos una panacea. Hay algunos metales, que son muy frecuentes en la naturaleza, como el zirconio, y que se denominan raros sólo porque nuestros actuales métodos para obtenerlos son complicados, lo que obliga al manufacturero a venderlos a un alto precio. Hay también metales verdaderamente raros, como el galio, que no se presentan frecuentemente en los minerales, pero que pueden reducirse con facilidad de sus óxidos. En estos casos el precio de la operación de concentración es el factor decisivo. La distribución de los elementos en la corteza terrestre no es un índice de la disponibilidad de un metal; la operación de concentración es el factor crítico. La concentración se obtiene frecuentemente en el curso de las operaciones metalúrgicas para la extracción de otros metales, y el metal raro puede estar enriquecido con subproductos, polvos de conductos, aguas madres o precipitados de la purificación electrolítica, como el indio, talio, selenio y telurio.

Una tabla periódica de los elementos raros puede servir como base para discutir

sus propiedades y establecer un programa (Tabla 1).

El signo * representa elementos que existen en miles de toneladas; los metales más o menos raros están marcados con ° y los que ocupan una posición intermedia no tienen marca alguna. Los metales extremadamente raros como el radio, y la mayoría de los del grupo del cerio, se han omitido. Los metales nobles son metales raros con propiedades especiales de corrosión y también serán omitidos en este estudio.

El primero y segundo grupos contienen los metales de álcali y tierras alcalinas que tienen en común una alta afinidad halógena y son volátiles. Los metales de álcali, con excepción del litio, que se comporta como un metal de tierra alcalina, tienen, en oposición a los elementos del segundo grupo, una baja afinidad con el carbono, nitrógeno e hidrógeno. Ambos grupos poseen una fuerte afinidad con el oxígeno, azufre, arsénico, antimonio, plomo y bismuto.

En el tercer grupo los elementos de la serie principal tienen una fuerte afinidad con el carbono, azufre y oxígeno. Los metales de tierras raras pertenecen más al segundo grupo que al tercero, como puede verse por su capacidad de formar hidruros y de alearse con plomo. Las series la-

terales tienen generalmente afinidades muy reducidas.

El cuarto grupo contiene elementos con las más altas afinidades con nitrógeno y carbono, mientras las afinidades con oxígeno, azufre, hidrógeno y halógenos permanecen a un alto nivel, excepto en los grupos laterales. La afinidad con el grupo de metales de hierro es considerable.

En el quinto grupo hay una fuerte afinidad con el carbono, como asimismo con el nitrógeno, oxígeno, azufre, hidrógeno y ha-

columbio. Estos dos metales se preparan también por fusión electrolítica de sus fluoruros dobles de álcali; el columbio se ha obtenido recientemente reaccionando carburo y óxido en un frasco de vacío. El uranio se reduce del óxido con calcio en un flujo, en un sello de gas inerte. La reducción del galio, indio, talio, germanio, selenio, telurio y renio no ofrece problemas metalúrgicos especiales. La reducción del carbono y el hidrógeno puede usarse en la mayoría de los casos.

Tabla 1.—Metales raros en el sistema periódico de elementos.

Grupo Nº 1	Grupo Nº 2	Grupo Nº 3	Grupo Nº 4	Grupo Nº 5	Grupo Nº 6	Grupo Nº 7
Litio	Berilio	Boro (*) Escandio	Gallo ? Titanio (*)	Vanadio	Uranio	Renio (9)
Rubillo (9)	Estroncio (*)	Ytrio	Indio (9) Zirconio (*)	Columbio	Selenio Telurio	
Cesio (9)	Bario (*)	Lantano	Talio Cerio Germanio (9) Hafnio Torio	Tantalio		

lógenos. La afinidad con el grupo de metales de hierro es ligeramente inferior.

El elemento uranio del sexto grupo tiene una menor afinidad con el carbono y fuerte con el hierro, pero los otros se comportan casi lo mismo que los del grupo anterior. El renio, en el séptimo grupo, se parece a los metales de platino; no reacciona con carbono y forma compuestos débiles. Los elementos del primero y segundo grupos de la tabla atómica, salvo el berilio, se obtienen comúnmente reduciendo los óxidos con silicio o aluminio en un frasco de vacío. La fusión electrolítica de los cloruros también se emplea, salvo para el bario que forma un subcloruro estable. El rubidio y el cesio pueden reducirse del carbonato con calcio o magnesio. El grupo de metales de cerio, que se comportan también como elementos del segundo grupo, se obtienen asimismo por fusión electrolítica de los cloruros. Los métodos de disociación halógena se han aplicado para elementos del tercer grupo (boro) y cuarto grupo (titanio, zirconio, hafnio). El torio se reduce generalmente del óxido con calcio en un flujo, usando atmósfera de argón. El vanadio puede obtenerse del mismo modo, como asimismo el tantalio y el

Se ha hecho una tentativa para tabular la producción mundial de los metales raros. Esta recopilación debe considerarse con mucha crítica. Las producciones varían año a año (Tabla 2). Se dispone de pocas referencias y los mismos comerciantes ignoran con frecuencia el posible abastecimiento. Los minerales de tierras raras pueden ser descubiertos súbitamente, o algunas plantas pueden iniciar la extracción de un metal raro de un subproducto, como sucedió recientemente con el indio. El principal productor de metales raros, Alemania, es un elemento desconocido respecto de posibilidades de abastecimiento. Las autoridades discrepan respecto de la disponibilidad de algunos elementos raros. Las cifras oscilan, por ejemplo, para el berilio, de 72 toneladas a menos de 500 toneladas de metal contenido en minerales, en algunos años. Sin embargo, la Tabla 2 puede dar un cuadro aproximado, que se basa en los datos disponibles, sobre la producción de elementos raros en un año inmediatamente antes de la iniciación de la guerra. El abastecimiento varía, como la tabla lo indica, desde unas pocas libras hasta cientos de miles de toneladas. El litio y el berilio, considerados por peso, son más raros que el oro,

que sólo se cita para establecer comparación. La capacidad de producción de litio de las solas minas norteamericanas es tres veces mayor que la cifra dada en la Tabla 2. Las tierras raras tomadas en conjunto no son más escasas que el vanadio. Se dispone de cantidades enormes de boro, bario y titanio, pero el metalurgista sólo usa estos metales en cantidades infinitesimales o pequeñas. El boro entra en los aceros totalmente desoxidados en cantidad menor que una centésima de uno por ciento, para producir endurecimiento profundo y economizar así otros endurecedores. El bario se introduce en los tubos de radio en cantidad de miligramos para fines de captación. El metal de titanio se deja de lado salvo para celdas fotoeléctricas, ferroaleaciones y aceros especiales. Los elementos que debieran usarse con parsimonia, tales como el berilo, ya que se presentan en minerales en forma restringida, se ponen en el cobre en cantidades hasta de dos por ciento para hacer los conocidos resortes de alta calidad. Una mayor parte de él no llega a su destino y se malgasta en material de desecho que va a herramientas que no dan chispa, para lo que hay otros buenos sustitutos. El zirconio, que existe en abundancia, se emplea por gramos en forma maleable en uno de los procesos metalúrgicos más caros, la disociación del yoduro para usarlo en tubos. No se conoce otro método para ello. El vanadio, que como el zirconio tiene excelentes propiedades de corrosión contra el ácido clorhídrico, ha sido olvidado por más de un siglo, desde que Roscoe hizo un metal puro por reducción del cloruro con hidrógeno. Nadie ha tratado de comercializar este interesante metal ni ha-

cerlo dúctil. Los metales de tierras raras, alrededor de 17 de ellos, mezclados, se ponen en pedernales para encender cigarrillos, aunque podría haber entre ellos elementos de un valor extremado. El torio se usa en muy poca cantidad en los filamentos de tungsteno al torio. Este metal muy dúctil, que puede fácilmente obtenerse por toneladas, no interesa a nadie. Hasta hace poco el uranio se usaba sólo por gramos en fotoceldas; es uno de los elementos más pesados. El columbio se abrió camino en las barras de soldar, para neutralizar el carbono cuando se suelda acero inoxidable. Este uso parece desproporcionado con los limitados recursos existentes, especialmente si se encuentran nuevas aplicaciones para este metal de excelentes propiedades anticorrosivas. El telurio, cuya producción es menor que la del oro, no tiene mejor uso que juntarlo con plomo, al cual confiere mejores propiedades mecánicas sin disminuir demasiado su resistencia al ácido sulfúrico. Todo esto parece carecer de lógica y nos recuerda los días en que se desechaba el platino porque no se sabía qué hacer con él. Ello es resultado de nuestra ignorancia sobre las propiedades de los metales raros que hasta la fecha no han sido descubiertas.

El uso de los metales raros se dificulta por las fluctuaciones de precios causadas por las repentinas demandas que se derivan de nuevas aplicaciones, las cuales no pueden satisfacerse con el abastecimiento disponible. Estas condiciones también se han observado respecto de metales más comunes como el cadmio, que ha estado sujeto a amplias oscilaciones de precios con cada uso nuevo.

Tabla 2.—Producción mundial aproximada de metales raros en minerales, basada en la producción media de los últimos tres años de preguerra.— Expresada en toneladas métricas o, cuando se indica, en libras, de elemento contenido por año.

Li	107	Be	72	B	120.000	Ga	100 lb.
Rb	10 lb?	Sr	4700	Y	250	In	20
Cs	10 lb?	Ba	500.000	La	1200	Tl	500
Au	1250						
Tl	100.000	V	3200	U	1200	Re	10 lb?
Zr	15.000	Cb	360	Se	400		
Hf	150	Ta	160				
Th	350						
Ge	100 lb?						

El oro aparece sólo para comparación.

El cuadro 3 da los precios aproximados de los metales raros. Respecto de él tienen que hacerse las mismas objeciones de principio que las referentes a la Tabla 2. Además, los precios varían según el abastecimiento de minerales, que puede ser irregular, y por su ley; con los métodos para manufacturar ya sea el metal o la aleación maestra; con la escala de operaciones; con la posibilidad de su extracción de sub-productos; con la pureza y propiedades físicas que pueden necesitarse. Los altos precios de algunos de los metales registrados en esta tabla no deben arredrar a quienes deseen usar metales raros. Frecuentemente pueden éstos introducirse en aleaciones a muy bajo costo, usando métodos químicos, entre los cuales sobresale la reducción de los cloruros y fluoruros con sodio y magnesio en presencia de un metal básico.

El cuadro 3 muestra, por ejemplo, que el telurio, cuya producción es más pequeña que la del oro, se vende sólo a \$ 1.75 la libra, comparado con \$ 510 la de oro, porque el telurio es un sub-producto de la industria del cobre. La eficiencia de un proceso de extracción puede deducirse frecuentemente del costo comparativo del ele-

mento en el mineral, en su aleación maestra y en forma pura. El berilo cuesta normalmente \$ 0.35 en el mineral (ahora se ha cuadruplicado el precio), \$ 15 en la aleación maestra con cobre y \$ 75 como metal. Las cifras para el vanadio son más favorables, a saber: \$ 0.52, \$ 2.80 y \$ 5 por libra de metal. Algunos de los precios registrados en el cuadro 3 son extremadamente altos, porque no hay verdadero mercado para el metal y sólo es obtenido ocasionalmente por químicos individuales o como una curiosidad en laboratorios universitarios. Esto es verdadero respecto de los metales de tierras raras en especial y del galio, germanio y renio. Si las plantas químicas hicieran tentativas serias para producir comercialmente estos metales, la reducción de precios sería drástica.

La comparación de las producciones y precios a base de pesos no se justifica plenamente, porque el volumen tiene mayor importancia que el peso en casi todas las aplicaciones metalúrgicas y en las aleaciones. Los cuadros 2 y 3 son desfavorables para el litio, por ejemplo, que tiene un peso específico de 0.5 y favorecen al uranio cuyo peso específico es 19.

Cuadro 3.—Precios de preguerra de los metales raros, elementales, en aleaciones maestras o en minerales, en dólares por lb.

Li	15.0 *	Li 0.9 †	Be	75.0 *	0.35 †	15.0 †	Ga	2250 *
Rb	2700 *		Sr	35 *	0.42 †		In	110 *
Ca	2250 *		Ba	15 *	0.02 †		Tl	12,50 *
Ag	510 *		B	38 *	0.01 †	8.90 †	Ti	5 * 0.02 † 1.35 †
U	450 *		Y	2700 *			Zr	7 * 0.07 † 0.50 †
Fe	4725 *		La	900 *	0.18 †		Th	185 * 1.16 †
			Ce	30 *	0.12 †		Ge	1120 *
			Se	1.75 *			V	5 * 0.52 † 2.80 †
			Te	1.75 *			Cb	125 * 0.58 † 2.25 †
							Ta	55 * 2.90 †
							U	3.20 †
							Hf	13,000 *

El oro aparece sólo para comparación.

* Metal

° Mineral

† Aleación maestra

Los metales V, Cb, Ta, Re, como polvos.

Zr laminado a 900 \$/lb.

Be en aleación de Cu/Be

Ti en ferroaleación baja en C.

B en ferroaleación.

Zr en siliciuro.

V en ferroaleación

U en óxido.

Metallurgia de los metales raros.

Berilo.— Este metal raro se ha obtenido con la fusión electrolítica del fluoruro de bario y berilo, usando un cátodo de contacto, enfriado con agua a una temperatura próxima al punto de fusión del metal. Debido a la volatilidad del fluoruro y a los gases perniciosos que se escapan del cátodo, hay que tener colectores de polvo y ventilaciones especiales. El método se ha dejado por estas razones, a pesar de que producía un metal fundido. El berilo elemental se obtiene ahora con la fusión electrolítica del cloruro doble de berilo alcalino, que da dendritas que deben ser refundidas. La reducción de fluoruro con magnesio en recipientes sellados sólo se ha usado en escala de laboratorio. Las aleaciones maestras de cobre y berilo se obtienen en el horno de arco, de cobre u óxido de cobre, berilo y mezclas de carbono. La aleación contiene sólo 4,5 por ciento de Be. Este proceso fué el paso decisivo para hacer comerciales las aleaciones de cobre y berilo.

Estroncio.— Este metal puede hacerse fácilmente con reducción de óxido con silicio o aluminio en un frasco de vacío, a 1150°C. También puede usarse la fusión electrolítica del cloruro. El estroncio se corroe con más facilidad que el calcio, pero menos que el bario, cuando está expuesto al aire.

Bario.— Como este elemento es menos volátil y más difícil de reducir que cualquiera otro metal del mismo grupo excepto el berilo, necesita una temperatura reductora más alta. El proceso es el mismo usado para el estroncio. El aluminio o el silicio pueden usarse como agentes reductores; el primero permite que la operación se haga a una temperatura más baja. Este procedimiento, recomendado ya por Guntz en 1905, ha renacido en nuestros tiempos en el conocido procedimiento Pidgeon para hacer magnesio de dolomita.

El boro ha sido producido al estado puro sólo en cantidad de gramos. El cloruro puede disociarse en presencia del hidrógeno, en un filamento caliente o en un arco de alto voltaje. Las aleaciones maestras con hierro o manganeso se hacen en el horno de arco y con métodos aluminotérmicos, pero ambos procedimientos son caros, como puede verse por las considerables diferencias de precios entre el boro en mineral y en la aleación.

Los metales de tierras raras de que se dispone en cantidades apreciables son costosos por dos razones: Son difíciles de se-

parar de las arenas de monazita y unos de otros, y la fusión electrolítica usada para la reducción a metal es cara por la pequeña escala de la operación. Los elementos yttrio, lantano y cerio podrían separarse a un costo relativamente bajo si las exigencias de pureza no fueran demasiado estrictas. Los métodos metalúrgicos a fuego no se han usado todavía para este objeto. En cuanto a la producción de metales, un método introducido recientemente por Trombe puede permitir una operación más económica. Según este método, los cloruros fundidos se reducen con magnesio en una reacción de equilibrio y el magnesio se destila de la aleación en un frasco al vacío, a una temperatura elevada. Esta operación no es difícil hoy día, debido a las técnicas de vacío desarrolladas en el procedimiento de silicio-dolomita.

El Titanio, Zirconio y Hafnio son metales sensibles a los gases y el menor indicio de nitrógeno u oxígeno destruye su maleabilidad. Aun no se han encontrado agentes desoxidantes para estos elementos y probablemente no existan, porque estos elementos son muy activos. Si no hay exigencias especiales sobre la presencia de oxígeno, por ejemplo, cuando se usan como separadores, los óxidos pueden reducirse con calcio en un flujo bajo argón. Los cloruros de zirconio y hafnio pueden reducirse con magnesio en un flujo bajo argón, o directamente en recipientes a presión. El cloruro de titanio se reduce en una bomba con sodio, y éste es uno de los métodos comerciales practicados en escala limitada. El titanio maleable se hace reduciendo el cloruro con magnesio bajo argón y haciendo gotear el cloruro a magnesio fundido. Las sales se hacen salir por lixiviación y el metal se aglomera o se funde en un horno de arco de vacío. El zirconio maleable se hace por disociación del yoduro en un filamento caliente. Puede usar el mismo método para el titanio.

El torio se comporta en distinta forma que los otros metales de su grupo, porque no es sensible al efecto quebradizo de la oxidación. Puede, por consiguiente, producirse por reducción del óxido en cloruro de calcio bajo argón. El polvo lixivado se aglomera o funde sobre una capa de torio. Podría obtenerse en grandes cantidades con este método.

El Vanadio puede reducirse del mismo modo en calcio, pero el metal sólo es maleable en caliente. La presencia de óxido parece hacerlo quebradizo.

El **Columbio** y el **Tantalio** se hacen por reducción de los fluoruros dobles de álcali con sodio en una bomba, o por fusión electrolítica de las mismas sales. El calcio reduce los óxidos y recientemente se ha hecho columbio por reacción de carburo con óxido en vacío.

El **Uranio** puede hacerse fácilmente por reducción del óxido en cloruro de calc o bajo argón con calcio en una bomba. El fluoruro doble de álcali fundido también puede electrolizarse.

Propiedades y usos.

El metal **litio** se ha usado muy poco en metalurgia, salvo como desoxidante en baños de metal. Una aleación de plomo con litio llamada **Bahnmetal**, que contiene .05 por ciento de **Li** más **Ca** y **Na**, se ha usado muchos años en Alemania en descansos de vías férreas. El **rubidio** y el **cesio** son constituyentes de las fotoceldas. El **berilo**, por su gran permeabilidad a los rayos X, se usa en forma de ventanas en tubos de rayos-X para análisis estructurales. Sus aleaciones con cobre adquieren, después del envejecimiento, propiedades mecánicas sobresalientes, como ser alta resistencia a la fatiga y buena dureza, combinadas con apreciable conductividad eléctrica. Las aleaciones con níquel, después de su envejecimiento, tienen la más alta dureza obtenida con ninguna combinación de la base de níquel. Con indicios de berilo se endurece mucho el platino —0.2 por ciento hace el mismo efecto que 15 por ciento de iridio— y la volatilidad es más baja. Adiciones insignificantes de berilo reducen la ignición de las aleaciones de magnesio y también neutralizan el hierro en las aleaciones de magnesio y aluminio. El **estroncio** no ha tenido aplicación en aleaciones. El **bario** es el metal separador más común. Excepto en las aleaciones para descansos denominadas de **Frary** y **Lurgi**, con base de plomo, que prácticamente han desaparecido, no se ha usado el bario en las industrias de aleación. Los dos metales, bario y estroncio, podrían obtenerse a bajo costo en retortas tipo **Pidgeon**, si hubiera mayor demanda. El **boro** es extremadamente duro, tiene un alto punto de fusión y cambia súbitamente su conductividad eléctrica a una temperatura aproximada a la normal bajo techo. Sus propiedades físicas y químicas apenas se conocen. La última investigación amplia respecto de este elemento se hizo hace 35 años. El boro se alía bien con metales del grupo del hierro y forma fuertes

compuestos con el silicio, el zirconio, el titanio y el carbono. El boruro de titanio es extremadamente duro. El carburo ha sido introducido recientemente para pitones de equipo para hacer estallar arena, debido a su enorme dureza que se aproxima a la del diamante. Forma con el berilo un compuesto color rosa, que también puede encontrarse en aleaciones ternarias de aluminio-boroberilo. Algunas de las tierras raras como el cerio, yttrio y lantano, no son en realidad muy raras ni son sus propiedades similares, como generalmente se afirma. Los puntos de fusión varían de 812 a 1500° C; la dureza, desde la del plomo hasta la del acero; el peso específico, de tres a ocho; la resistencia a la corrosión, desde la del calcio hasta la del magnesio. Uno de los elementos, el gadolinio, es magnético. La serie es en sí misma un sistema periódico y la mayoría de los metales se comportan más como el magnesio que como el aluminio, como puede verse por el hecho de que forman soluciones sólidas con magnesio y compuestos altamente fusibles con el aluminio. Su gran afinidad con los metales del grupo del hierro y el aluminio sugiere su uso como limpiadores de aleaciones que tienen que estar libres de estas impurezas. La semejanza de los metales del grupo del cerio con el magnesio se presenta también en sus aleaciones y compuestos con plomo y bismuto, con el cual el aluminio no se mezcla. La acción específica de los elementos individuales de este grupo ya se usa en la industria del vidrio para la manufactura de filtros selectivos que son impenetrables a ciertas longitudes de onda. Los metalurgistas han pensado poco todavía sobre los diferentes efectos que pueden obtenerse con uno u otro de estos metales si se les usa en aleaciones. El autor de este artículo introdujo las aleaciones de cerio y magnesio para pistones en 1923 y describió su gran resistencia. El galio se parece al zinc en algunos aspectos, pero tiene un punto muy alto de hervor y un bajo punto de fusión; puede fundirse en la mano. Se le encuentra en numerosas arcillas y pizarras y puede extraerse de los líquidos Bayer de la industria del aluminio. Forma aleaciones fácilmente fusibles y actúa como el zinc en aleaciones con aluminio que se endurecen por envejecimiento y que además contienen un poco de magnesio. El indio se ha abierto camino últimamente, porque puede recuperarse del plomo, los polvos de conductos y otros subproductos. Tiene un hermoso color de pla-

ta, es estable en el aire, es muy blando; y con cobre, plata y oro forma aleaciones fácilmente fusibles. El punto de fusión de algunos de estos metales puede bajarse a 600° C con la adición de 40 por ciento de indio. Aumenta el poder mojadador de las soldaduras blandas y duras y su acción es notoria aun con la adición de un escaso porcentaje. Forma soluciones sólidas con los elementos antedichos cuando éstos se agregan en pequeñas cantidades. La industria de tubos necesita una soldadura maleable y dura que se funda entre 500° y 550° C. y se ha sugerido el indio como un agente de aleación en estos materiales. Su acción en aleaciones con cadmio ha sido bien descrita. El talio es un subproducto de las plantas de ácido sulfúrico que emplean piritas como materia prima. Se corroe al aire, es muy pesado y venenoso. Se ha recomendado los anodos de plomo y talio.

El cuarto grupo de elementos contiene metales con propiedades tecnológicas sumamente interesantes. El titanio, que tiene un peso específico de 4.4, una fuerza tensil aproximada a 100.000 lb./pulgada² y 20 por ciento de elongación, y la resistencia a la corrosión del acero inatacable, se presenta en ilmenita, en cantidades casi ilimitadas. El zirconio tiene una fuerza tensil de 56.000 lb./pulgada² y 12 por ciento de elongación. Los alambres delgados tienen una fuerza tensil hasta de 128000 lb./pulgada². El zirconio no se ataca con ácido clorhídrico o nítrico hirviendo y el ácido sulfúrico hirviendo lo disuelve muy lentamente. Es muy pirofórico. Los puntos de fusión de los metales titanio, zirconio y hafnio son 1727° C, alrededor de 1750° C y 2230° C, respectivamente. A pesar de que el titanio es el octavo elemento según su abundancia en la corteza terrestre y que se dispone de él en minerales concentrados en grandes cantidades, se le ha dado poca atención en su forma elemental. El único interés que encontró en este país el autor de este artículo, en 1938, para la manufactura de este metal en estado maleable, a un costo relativamente bajo, fué para la preparación de dos libras al año para fotoceldas. En la industria de los metales duros aglomerados se usa el carburo doble al tungsteno. En Japón se usaba titanio metálico para fabricar aceros supermagnéticos. El zirconio podría usarse en la industria de ácido clorhídrico si pudiera obtenerse barato en su forma maleable. Podría reemplazar al tantalio para este objeto y podría encontrar un mejor uso en

tubos. El zirconio refina el grano de las aleaciones de magnesio que están libres de los metales del grupo del hierro y aumenta su resistencia a la corrosión, porque neutraliza los indicios de hierro. En las ampolletas de ignición emite una luz más visible que la del magnesio. Produce endurecimiento por envejecimiento en el cobre, y se dice que hasta 0.7 por ciento de zirconio duplica la fuerza tensil del cobre sin disminuir sensiblemente su conductividad eléctrica. En la fabricación del acero se usa algo de ferrozirconio y silicio-zirconio. Las propiedades del hafnio son poco conocidas, porque su separación del zirconio, con el cual siempre está asociado, es extremadamente difícil. Los métodos metalúrgicos de fuego pueden ser adoptados, pero los métodos acuosos son deficientes. El torio se comporta de un modo completamente distinto al de los otros metales de su grupo. Es atacado por la mayoría de los ácidos, se mancha con el aire, no se pone quebradizo por su propio óxido y por consiguiente puede obtenerse fácilmente con reducción de óxido con calcio. Sólo es ligeramente penetrable por los rayos X. Se alía con tungsteno, al cual confiere una mayor emisión de electrones, como se ha descrito. Es una adición beneficiosa para las aleaciones de magnesio.

El germanio es casi tan común en la naturaleza como el antimonio, pero no está concentrado, salvo en muy escasos minerales. Se parece al silicio y produce óxidos y sulfuros volátiles más bajos. El metalurgista pierde germanio en escorias y en polvos de conductos y el químico generalmente lo pierde cuando disuelve muestras en ácido clorhídrico fuerte, porque el cloruro volátil de germanio se evapora al hervir. El germanio se parece al antimonio y al silicio; es un metaloide y por consiguiente quebradizo a la temperatura ambiente. Es resistente al ácido clorhídrico. El eutéctico que forma con el aluminio se funde a baja temperatura, 423° C. Reduce considerablemente los puntos de fusión del oro y el cobre. El eutéctico que forma con la plata se funde a 650° C. Hay algo de solubilidad sólida en todos estos metales. No se conoce ningún uso para el germanio en aleaciones. Es dudoso que se haya obtenido hasta ahora vanadio puro. Puede obtenerse vanadio maleable en caliente reduciendo el pentóxido con calcio en recipientes a presión. Como el metal resiste al ácido clorhídrico, puede usarse en plantas de este ácido. Las propiedades del metal maleable no son conocidas, ni las de las aleaciones ricas en vanadio.

El columbio y el tantalio se han descrito bastante bien. El columbio es resistente a la corrosión, pero en menor grado que el tantalio y por eso ha sido descuidado. Podría usarse en tubos, en las partes menos expuestas a altas temperaturas. Su punto de fusión es alrededor de 2500° C. Se ha propuesto usarlo en joyería. Desempeña un rol en los aceros inatacables como neutralizante del carbono. El uranio, con peso específico de 19, es muy maleable y fácil de preparar. La mayor parte de sus propiedades son desconocidas. Se mancha con el aire, pero la corrosión no lo penetra. Es altamente piróforico y su permeabilidad a los rayos X es baja. Sus diagramas de equilibrio con otros metales casi no tienen descripción. Se añade selenio a los aceros inatacables para producir corte libre. Los rectificadores de selenio soportan mayores temperaturas que los que se hacen con óxido de cobre.

El plomo al telurio tiene mayor resistencia que las otras aleaciones de plomo y esto se combina con una buena resistencia al ácido sulfúrico. El renio tendría un futuro brillante si el metal proviniera de fuentes constantes. Se funde a 3170°; lo que es casi tan alto como el tungsteno, y tiene algunas propiedades en común con el osmio. Nada se sabe sobre sus aleaciones, excepto algo referente a las con hierro y tungsteno. No se combina con carbono. Su peso específico es 21.

Resumen: Los metales raros han sido peligrosamente descuidados en este país, como puede verse por la literatura extranjera reciente en que el tema se trata con frecuencia. Si dos pequeñas firmas no hubieran emprendido la obtención de berilo y la fabricación de aleaciones de cobre y berilo en los años anteriores a la guerra, estaríamos todavía en condiciones muy precarias, porque el cobre al berilo es un material importante para resortes y para la construc-

ción de algunas piezas de aviones. No había lugar a un negocio en grande escala haciendo cobre al berilo y por eso lo repudiaron las grandes compañías. Se verá con lo dicho que los metales raros pueden llegar a ser metales estratégicos de primer orden. Su investigación puede contener sorpresas como la del endurecimiento del cobre con berilo y el efecto del boro en los aceros. Los metales raros son materiales estratégicos, como puede verse por la gran cantidad de trabajo de investigación habido en Alemania durante la guerra. Hay que acumular conocimientos investigando estos metales y esto sería tan importante como respecto a los metales comunes en un caso de guerra. Debe prestarse una atención especial en primer término a los metales y aleaciones de: bario, boro, titanio, zirconio, hafnio, torio, uranio, cerio, yttrio, lantano, vanadio, columbio, galio y renio. El trabajo de investigación debería extenderse a los métodos de extracción de los minerales, a la separación de elementos estrechamente relacionados, a la preparación de los elementos en su grado de mayor pureza, a fabricar aleaciones maestras y a estudiar todas las propiedades físicas y químicas de los metales y de sus aleaciones. El conocimiento de las propiedades abrirá la puerta para usos nuevos. Habrá que afrontar riesgos. Si el incentivo del dinero no despierta la iniciativa privada, el interés nacional debe encargarse de ello. Es de esperar que algunos de los medios proporcionados por el Gobierno para la investigación básica en general, se reserven para el estudio de los metales raros.

Cuando se dictó esta charla, nada se sabía públicamente sobre el uso del metal raro uranio en bombas atómicas. Las advertencias de este artículo no pueden encontrar un mejor respaldo en lo que se refiere al valor estratégico de los elementos raros.

(Mining and Metallurgy, Mayo-1946).

TERCERA CONVENCION ANUAL DEL INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DE CHILE.- CONCLUSIONES

CONCLUSIONES SOBRE TEMAS DE CARACTER INTERNACIONAL

Como base de discusión de los temas de carácter internacional se consideraron las recomendaciones del 1.º Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología, realizado en Santiago, Chile, en Enero de 1942, y el desarrollo en este país, desde entonces hasta la fecha, de todas aquellas actividades relacionadas con la industria minera.

Entre una de las realizaciones de mayor trascendencia en ese lapso, puede señalarse la creación del Instituto Nacional de Investigaciones Tecnológicas y Normalización, que respondió a una necesidad impostergable de Chile y a un acuerdo del citado certamen internacional. Ahora será necesario que en todos los países que no las poseen, se organicen instituciones semejantes, con el objeto de que, además de la labor precisa que desarrollan, puedan realizar entre ellos un intercambio cuyas provechosas proyecciones a nadie pueden escapar.

Es indudable que el 2.º Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología es una espléndida ocasión para robustecer la idea de un mejor y más amplio intercambio de profesionales, profesores y alumnos dedicados a las actividades mineras y geológicas, a la vez que para consolidar en forma permanente y eficaz un mejor intercambio de estudios entre las Universidades, Institutos de Ingenieros, sociedades científicas, publicaciones técnicas, etc., entre los países de América.

Otro punto al que hay que dar especial importancia es la circunstancia de que, a excepción de los Estados Unidos y algunos otros países, todos los demás carecen de los capitales suficientes para el desarrollo intensivo de la industria minera y metalúrgica en todas sus fases. Esto hace preciso propiciar la adopción de una política que provoque la atracción de capitales hacia los

países que no los poseen. Esta política no anula la concurrencia de capitales nacionales que quieren asociarse a los capitales extranjeros.

El texto de las conclusiones de carácter internacional de la III Convención del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, que este último se permite presentar como moción al 2.º Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología, es el siguiente:

CONSIDERANDO:

1.º Que para elevar el nivel de vida de los pueblos americanos, es indispensable la explotación de la riqueza minera en forma racional;

2.º Que la mayoría de los países de América carecen de los capitales necesarios para desarrollar su industria minera;

3.º Que para obtener el máximo de beneficio en las explotaciones mineras es indispensable la aplicación de una técnica que esté a la altura del progreso científico del mundo actual, el Segundo Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología

RECOMIENDA:

1.º Propiciar una política tendiente a atraer capitales de este Continente para el desarrollo de la industria minera en sus aspectos extractivo, metalúrgico y de manufactura, con la debida participación de los capitales nacionales que quieran asociarse a ellos, de los técnicos y de las instituciones profesionales nacionales.

2.º Propiciar, asimismo, una política tributaria que no ahuyente a los capitales extranjeros y que les garantice su justa amortización y el retorno de un interés equitativo sobre dichos capitales.

3.º Como un medio de atraer esos capitales, que los países tiendan — por intermedio de sus servicios de minas y geología.

instituciones de ingenieros de minas, el Instituto Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología y los Congresos Panamericanos— al estudio de los yacimientos minerales de cada país, tanto de los metálicos como de los no metálicos y a la divulgación de estos estudios.

4.0 Tender a uniformar los estudios de minería en la enseñanza superior y universitaria.

5.0 Una vez obtenido lo anterior, propender al intercambio del título de ingeniero de minas, geólogo, etc., en todos los países de América.

6.0 Propiciar una amplia protección de las profesiones de ingeniero de minas, geólogo, etc., reglamentando su ejercicio por medio de Colegios de Ingenieros.

7.0 Tender a uniformar los Códigos de Minería en todos los países de América.

Para lograr la realización de estas aspiraciones, el Instituto de Ingenieros de Minas de Chile recomienda insistir en la ejecución de los acuerdos del Primer Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología, y especialmente de los siguientes:

1) El levantamiento de los planos geológicos de todos los países del Continente, para poder así llegar a confeccionar el plano geológico económico de las Américas.

2) El levantamiento de los planos catastrales mineros.

3) La creación de Institutos Tecnológicos y el intercambio entre ellos.

4) La normalización de las unidades de medida y de las nomenclaturas geológicas y mineras.

5) La creación de Secciones Nacionales del Ipimigeo en los países en que todavía no se hayan constituido.

COMISION DE EXPLORACION MINERA

Plan de Exploraciones Mineras

Las actuales condiciones críticas por que atraviesa la industria minera se deben fundamentalmente a dos causas, a saber: agotamiento de las minas y alza extraordinaria de los costos de producción. Estos factores han sido especialmente notables en la minería cuprífera y aurífera. El agotamiento de las minas ya justifica desde luego los esfuerzos encaminados a descubrir nuevos depósitos o a conocer más ampliamente yacimientos ya descubiertos, pero escasamente explorados.

Frente a esta situación crítica actual, sur-

ge la obligación de establecer la realidad del panorama minero chileno en los tiempos venideros y propiciar medidas concretas. Como el conocimiento del subsuelo nacional todavía es muy imperfecto, será necesario en primer lugar llevar a cabo una exploración amplia y completa en todo el país del conjunto de substancias minerales.

La importancia del desarrollo de la minería ya ha sido ampliamente reconocida en cuanto a su función como fuente creadora de divisas, trabajo y materias primas para el consumo nacional. Sin embargo, estimamos necesario insistir una vez más en ello como justificación del plan que formulamos más adelante.

Hay que tener muy en cuenta el aumento constante de los costos para determinar qué tipo de depósitos minerales será posible trabajar con éxito. El estudio de los distintos factores conduce a la conclusión lógica de que deben favorecerse especialmente los yacimientos grandes de metales comunes de baja ley y en segundo término, las minas pequeñas, sea de alta ley o de metales valiosos, especialmente los denominados estratégicos.

Desde luego, hay que darle gran importancia también a las exploraciones conducentes a desarrollar mayores reservas carboníferas que las conocidas actualmente. La característica esencial en relación con los conocimientos de las reservas de carbón en nuestro país, reside en el hecho de que sólo un 5% de los campos carboníferos han sido abiertos y reconocidos. Si a esto se agrega que el conocimiento de las actuales reservas hace prever un plazo limitado de 60 a 80 años de vida para las minas actualmente en explotación, se desprende cuán importante es la investigación en los nuevos campos, indispensables para el abastecimiento futuro.

Es necesario consultar un amplio plan de reconocimientos que comprenda las diferentes zonas carboníferas desde Concepción a Magallanes, debiendo iniciarse en aquellas que se consideren de mayor interés.

Algunas substancias no metálicas también merecen ser exploradas sistemáticamente, pero en este caso el problema es, por lo general, diferente, pues, más que de exploraciones geológico-mineras, los productos de origen no metálico deben ser objeto de investigaciones tecnológicas, tendientes a mejorar sus calidades y buscar nuevos productos derivados de ellos.

Aparte del programa por realizar, el Departamento de Minas y Petróleo deberá in-

tensificar el levantamiento de la Carta Geológica del país, por ser un aporte valioso a los estudios geológicos mineros que se indicarán más adelante. Con este fin, es imprescindible dotar a la Sección Geológica de dicho Departamento del personal y de los fondos necesarios para desempeñar eficientemente sus tareas. Mientras no exista el personal necesario en el país, será preciso contratarlo en el extranjero por períodos no superiores a dos años.

Damos a continuación una reseña de los metales y minerales no metálicos que convendría incluir en el plan de exploraciones. De los primeros se destacan los siguientes, por orden de importancia en el país:

- 1) Cobre y oro (incl. lavaderos).
- 2) Plata.
- 3) Plomo y zinc.
- 4) Manganeseo.
- 5) Antimonio y cobalto.
- 6) Mercurio, tungsteno y bismuto.

Los no metálicos serían los siguientes:

- 1) Apatita y fosforita.
- 2) Materiales cerámicos y refractarios (arcillas, dolomita, cuarcita, pedernal, etc.).
- 3) Sales potásicas.
- 4) Sales de aluminio.
- 5) Grafito, mica y asbesto.
- 6) Tierras de colores.
- 7) Esmeril, tiza y otros.
- 8) Además, si las necesidades futuras lo exigen, se incluirán también los yacimientos de azufre y carbonato de calcio.

La exploración deberá cubrir tanto los distritos conocidos como zonas completamente nuevas. De preferencia deben desarrollarse los primeros y en especial aquellos donde se sabe que existen o han existido minas de gran magnitud o de altas leyes. No debe olvidarse, sí, que muchas zonas incompletamente exploradas por mineros pobres pueden contener minerales abundantes de baja ley; en efecto, estos productores abandonan sus reconocimientos cuando los minerales descubiertos no les son rentables por los métodos de trabajo empleados.

Los distritos nuevos debe comenzarse por reconocerlos en forma preliminar, mediante un estudio geológico general y la ayuda de cateadores experimentados. Deben explorarse las regiones Norte y Sur del país; en esta última, el exceso de bosques, tierra vegetal y material fluvio-glacial, dará motivo a serias dificultades que será preciso vencer.

En el caso más general, el programa de

trabajo para cada zona minera o yacimiento, se desarrollará en las tres etapas siguientes:

- 1) Un reconocimiento preliminar del área, en que cooperarán ingenieros y geólogos;
- 2) Estudio geológico, practicado por geólogos y sus ayudantes; si es necesario, el estudio geológico se completará por una prospección geofísica;
- 3) Exploración por medio de labores mineras y sondajes.

Para establecer el plan definitivo de este programa se recomienda la constitución de un Comité que estaría integrado por ingenieros representantes del Departamento de Minas y Petróleo, de la Caja de Crédito Minero, de la Corporación de Fomento de la Producción, de los Institutos de Fomento Minero de Tarapacá y Antofagasta y del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.

La ejecución del plan que este Comité indique deberá ser entregada a una de las instituciones fiscales o semifiscales relacionadas con la minería.

Para la realización del plan que se esboza deberá recurrirse a las concesiones para explorar, que se otorgan de acuerdo con el Código de Minería, a asociaciones con los dueños de las pertenencias ya constituidas, a préstamos de fomento y a nuevos medios legales para proceder al reconocimiento, lo que sería materia de un estudio especial.

En este plan de exploraciones será necesario invertir sumas que a primera vista parecerán elevadas. Pero a este respecto cabe destacar que la gran industria del cobre le representa al Erario Nacional una entrada del orden de \$ 1.200.000.000. Esto significa que el descubrimiento y explotación de un solo yacimiento de gran magnitud haría posible recuperar cualquiera inversión en un plazo extraordinariamente corto.

La necesidad de establecer un plan intensivo se justifica con un solo ejemplo: el del petróleo, en cuyas exploraciones se llegó al éxito solamente después de gastar sumas del orden de \$ 200.000.000.

El presente plan de exploraciones se ha dividido en: A) Estudios Geológicos B) Exploración Geofísica, y C) Reconocimientos mineros, cuyos detalles se consignan a continuación:

A.—ESTUDIOS GEOLOGICOS

I.—Programa de estudios.

- a) Estudios geológicos de distritos cono-

cidos (minerales metálicos) en los cuales no se han hecho hasta ahora reconocimientos geológicos más o menos detenidos:

Tarapacá:

- | | |
|---------------------------------------|--------|
| 1) Distritos auríferos | 3 |
| 2) Distritos cupríferos | 3 |
| 3) Distritos argentíferos | 2 |
| 4) Yacimientos de antimonio | varios |

Antofagasta:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) Distritos auríferos | 4 |
| 2) Distritos cupríferos | 8 |
| 3) Distritos argentíferos | 3 |

Atacama:

- | | |
|--|---|
| 1) Yacimientos auríferos: La mayor parte ha sido estudiada por la Comisión de Fomento de la Minería del oro. | |
| 2) Distritos cupríferos | 2 |
| 3) Distritos argentíferos | 1 |

Coquimbo:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1) Distritos auríferos | 3 |
| 2) Distritos cupríferos | 2 |

Aconcagua:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1) Distritos auríferos | 1 |
| 2) Distritos cupríferos | 3 |

Santiago:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1) Distritos cupríferos | 1 |
|-----------------------------------|---|

Curicó:

Yacimientos de oro, cobre, plomo, zinc del Cajón del Teno 1

Linares:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1) Distritos cupríferos | 1 |
|-----------------------------------|---|

Bio.Bío:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1) Distritos cupríferos | 1 |
|-----------------------------------|---|

Se trataría, por lo tanto, de estudiar desde el punto de vista geológico aproximadamente 40 yacimientos o distritos mineros.

No se han especificado en esta enumeración los yacimientos de minerales llamados

estratégicos y otros metálicos varios, por estar ellos en parte ligados a los distritos nombrados. Su examen se incluirá naturalmente en el plan, desde el momento en que el distrito en estudio ofrezca las posibilidades geológicas de existencia de uno de estos minerales.

b) Estudios geológicos de zonas desconocidas:

1) Estudio sistemático de la zona cordillerana de la región comprendida entre Arica y Talca:

Se podría estimar que en cada caso habría que reconocer distritos de un largo aproximado de 50 Kms. por 20 Kms. de ancho y que se trataría de un total de 35 de estos distritos.

2) Estudio geológico en la región Sur del país:

Esta región, por sus condiciones boscosas y sus puntos inaccesibles, requiere una prospección preliminar, la que debe hacerse con ayuda de cateadores bajo la dirección de ingenieros experimentados. Por la naturaleza especial de esta clase de prospección no se puede precisar el número de los estudios.

c) Estudios geológicos de zonas carboníferas

1) Provincia de Arauco.

Se han efectuado ya en esta provincia estudios geológicos, acompañados de perforaciones de profundidad para definir las condiciones estratigráficas que allí imperan. Se ha podido comprobar la existencia de dos horizontes carboníferos, separados entre sí por capas marinas de un espesor superior a 400 mts. Según dichos estudios, hay posibilidades de un aumento considerable de las reservas de carbones de mejor calidad.

El plan de futuras exploraciones geológicas consiste en completar los estudios e intensificar los sondajes cuyo objetivo es resolver problemas estratigráficos que estén relacionados directamente con ellos. A continuación se consultaría el empleo de equipos de sondaje de mayor rendimiento para fines de reconocimiento.

2) Provincia de Magallanes.

Los estudios geológicos realizados hasta el momento, indican enormes extensiones dotadas de carbón probable y en general de gran

potencia. Pero como en este caso se trata de lignitos o productos sub-bituminosos, es necesario estudiar su purificación o conversión en productos de mayor poder calorífico, a fin de incorporarlos a la economía nacional. Cualquiera que sea, por lo tanto, el programa que se proponga para esta zona, estará condicionado a que se resuelva previamente la purificación o enriquecimiento de sus carbones mediante experiencias de laboratorio y pruebas en escala semi-industrial.

Debe tenerse presente en este caso que los estudios geológicos, que actualmente se realizan para las investigaciones petroleras, serán de gran utilidad para la prospección que se desee llevar a cabo en los terrenos carboníferos.

3) Provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue.

Como en el caso anterior, resuelto el problema de la purificación de los carbones, se justificaría el estudio y exploración de esta zona.

d) Estudios geológicos de yacimientos no metálicos.

En la introducción se ha dado una lista de todos aquellos minerales no metálicos que aparecen como los más importantes de prospectar. Aquí nos referiremos únicamente a dos de ellos como ejemplos, indicando las zonas que presentan las mejores perspectivas de buen éxito.

Apatitas: Provincias de Atacama y Coquimbo.

Arcillas: Provincia de Aconcagua (zona de Petorca); Provincia de Santiago (zona de Tiltil y alrededores); Provincia de Maule (zona de Río Maule y Cauquenes); Provincia de Concepción.

II.—Organización.

El tiempo para hacer los estudios propuestos deberá estimarse en 10 años como mínimo. Para su realización se necesitará el siguiente personal estable:

a) 5 Comisiones para el estudio de yacimientos metálicos; 1 Comisión para el estudio de yacimientos no metálicos; 1 Comisión para el estudio de zonas carboníferas.

Total, 7 Comisiones, compuesta cada una de:

- 2 Geólogos;
- 2 Topógrafos, y
- 1 Ayudante.

b) Para coördinar los trabajos:

- 1 Geólogo Jefe;
- 1 Geólogo Ayudante, y
- 2 Dibujantes.

El personal técnico que hubiere que contratar en el extranjero lo será por un período máximo de 2 años, sin perjuicio de que estos contratos sean renovados por igual período si fuere necesario.

III.—Presupuestos.

a) Adquisiciones:

Para completar los equipos existentes de instrumentos y elementos varios . . . \$ 1.000.000.—

b) Gastos:

Gastos mensuales del servicio, sin sondajes:	
Sueldos y viáticos	\$ 530.000.—
Personal auxiliar	60.000.—
Viajes, movilización y gastos varios	160.000.—
	<hr/>
	\$ 750.000.—
Gastos anuales del servicio	\$ 9.000.000.—

B.—EXPLORACION GEOFISICA

No es posible indicar un programa definido de estudios, pues las exploraciones geofísicas quedarán sujetas al resultado de los estudios geológicos, y la aplicación de los equipos se hará allí donde las condiciones más lo aconsejen.

I.—Instrumental y elementos de trabajo.

Actualmente disponible: 1 equipo completo para estudios magnéticos, con 2 magnetómetros de propiedad de la Caja de Crédito Minero, más 1 magnetómetro antiguo en poder de la Escuela de Ingeniería.

Adquisiciones nuevas:

Instrumental magnético y eléctrico o de otros métodos según necesidades futuras	\$ 400.000.—
Taquímetro y elementos varios	100.000.—
	<hr/>
	\$ 500.000.—

II.—Organización.

Personal: 6 Ingenieros (1 Ingeniero Jefe, 2 Ingenieros experimentados, 3 Ingenieros jóvenes).

2 Topógrafos.

1 Dibujante.

Se trabaja normalmente con dos grupos separados de equipos.

En casos especiales puede formarse también un tercer grupo más restringido.

III.—Presupuesto.

a) Adquisiciones: Según detalle indica	\$ 500.000.—
b) Gastos:	
Gastos mensuales de la "Sección Geofísica". Sueldos y viáticos	125.000.—
Personal auxiliar	15.000.—
Viajes, movilización y gastos varios	60.000.—
Total mensual	\$ 200.000.—

Gastos anuales de la "Sección Geofísica":

Fondos para contratación de servicios de firmas extranjeras en casos especiales	\$ 600.000.—
Total anual	\$ 3.000.000.—

C.—RECONOCIMIENTOS MINEROS

I.—Plan de trabajo.

Programa anual de reconocimientos:

Yacimientos de más de 5.000.000 de tons., 1 al año.	2
Yacimiento de más de 1.500.000 tons., 2 al año.	2
Yacimientos de más de 300.000 tons., 5 al año.	5
Yacimientos de menos de 300.000 tons. de minerales estratégicos y otros, varios.	
Prospección del área carbonífera de Araucano mediante sondajes.	

II.—Presupuesto.

a) Adquisiciones:

1) Maquinaria y elementos de trabajo para recono-

cimientos de la **minería metálica y no metálica** (sondas de prospección, compresoras portátiles y elementos de perforación, transporte y desagüe, maquinaria para prospección de lavaderos, etc.). Valor total: \$ 10.000.000. La duración media de estos equipos se puede calcular en 5 años. Como la duración mínima del plan de exploración se supone será ploración se supone será inversión total en maquinaria durante este período en

2) Maquinarias y elementos de sondajes para exploraciones carboníferas:	\$ 20.000.000.—
a) Elementos y repuestos para sondajes en estudios estratigráficos	7.000.000.—
b) Maquinarias para sondajes de reconocimientos	5.000.000.—
Total	\$ 32.000.000.—

b) Gastos:

1) Gastos anuales de reconocimientos en la minería metálica y no metálica (sin lavaderos)	\$ 35.000.000.—
2) Gastos anuales de exploración en terrenos carboníferos mediante sondajes:	
a) En estudios estratigráficos	2.000.000.—
b) En reconocimientos durante 5 años	6.000.000.—
3) Gastos anuales en reconocimientos de lavaderos de oro	1.000.000.—
Total anual	\$ 44.000.000.—

A base de este estudio, aceptado íntegramente por la III Convención Nacional del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, se aprobó la siguiente moción:

CONSIDERANDO:

1.º Que las actuales condiciones críticas por que atraviesa la industria minera se deben fundamentalmente a dos causas, a saber: agotamiento de las minas y alza extraordinaria de los costos de producción, factores que han sido especialmente notables en las minerías cuprífera y aurífera;

2.º Que frente a esta situación crítica actual surge la obligación de establecer la realidad del panorama minero chileno en los tiempos venideros y propiciar medidas concretas para aliviarla;

3.º Que la importancia y el desarrollo de la minería ya han sido ampliamente reconocidos como fuentes creadoras de divisas, de entradas al Erario Nacional, de trabajo y de materias primas para el consumo del país;

4.º Que hay que tener muy en cuenta el aumento constante de los costos para determinar qué tipo de depósitos minerales será posible trabajar con éxito;

La III Convención Nacional del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile

RECOMIENDA:

El Plan que se resume a continuación:

1.º Se realizará un plan de exploración minera en todo el país en un plazo de 10 años, con una inversión de \$ 36.000.000.— para la adquisición de maquinarias y elementos de trabajo y un gasto anual de \$ 56.000.000, plan que hará posible conocer ampliamente las perspectivas del subsuelo nacional y que permitirá establecer la minería sobre bases sólidas y permanentes, evitándose así en gran parte las contingencias propias de esta industria en su estado actual.

2.º Las sumas indicadas se detallan como sigue:

Adquisiciones:

A. Estudios geológicos ..	\$ 1.000.000.—
B. Exploración geofísica	500.000.—
C. Reconocimientos mine- ros	32.000.000.—
D. Adquisiciones varias	2.500.000.—
	<hr/>
	\$ 36.000.000.—

Gastos anuales:

A. Estudios geológicos ..	\$ 9.000.000.—
B. Exploración geofísica ..	3.000.000.—
C. Reconocimientos mine- ros	44.000.000.—
	<hr/>
	\$ 56.000.000.—

Gastos totales durante un período de 10 años:

A. Estudios geológicos ..	\$ 90.000.000.—
B. Exploración geofísica ..	30.000.000.—
C. Reconocimientos mine- ros:	
Yacimientos metálicos, no metálicos y lavade- ros	360.000.000.—
Sondajes en región car- bonífera:	
a) En estudios estrati- gráficos	20.000.000.—
b) Para reconocimien- tos durante 5 años ..	30.000.000.—
	<hr/>
	\$ 530.000.000.—

3.º Para establecer el plan definitivo de este programa se recomienda la constitución de un Comité que estaría integrado por Ingenieros representantes del Departamento de Minas y Petróleo, de la Caja de Crédito Minero, de la Corporación de Fomento de la Producción, de los Institutos de Fomento Minero de Tarapacá y Antofagasta y del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.

4.º La ejecución del plan que este Comité indique deberá ser entregada a una de las instituciones fiscales o semifiscales relacionadas con la minería.

5.º Para la realización del plan que se esboza deberá recurrirse a las concesiones para explorar, que se otorgan de acuerdo con el Código de Minería, a asociaciones con los dueños de las pertenencias ya constituidas, a préstamos de fomento y a nuevos medios legales para proceder al reconocimiento, lo que sería materia de un estudio especial.

FUNDICION NACIONAL DE MINERALES DE ORO Y COBRE

La importancia que tiene la minería en Chile, por representar una gran fuente de

divisas, por ser una actividad que ofrece trabajo remunerativo y constituir un factor importante de la vida de varias provincias, ha hecho que la III Convención Nacional del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile considere nuevamente y con todo detenimiento la situación de falta de mercados remunerativos y estables para la producción de la mediana y pequeña minería del oro y del cobre.

Con este fin puso en tabla el proyecto de la instalación de una fundición en el Norte del país, para discutir ampliamente su base económica y los beneficios que recibirían directamente los mineros y en forma indirecta, las demás actividades nacionales.

Analizada la fundición desde el punto de vista económico, en sí misma no es comercial, como ya lo demostró la Comisión designada a fines de 1945 por el señor Ministro de Economía y Comercio, la que calculó una pérdida anual de explotación de \$ 17.114.000.— m/c. Esta conclusión ha coincidido con la de la III Convención, después de haberse revisado los cálculos usando las tarifas que ahora paga la Caja de Crédito Minero, las cotizaciones actuales de los metales y los aumentos de fletes, y estimando además un incremento del costo de fundición.

Con la fundición en marcha, el minero no recibiría beneficios directos por alza de tarifas, ya que las que actualmente paga la Caja de Crédito Minero son superiores a las cotizaciones mundiales. Se abre, eso sí, mercado para 31.000 tons. anuales de fundentes calizos y piriticos, lo que significa incorporar a la economía nacional la cantidad de \$ 7.600.000.— m/c., que quedan prácticamente en su totalidad en el país y que de otro modo no se obtendría.

Los beneficios indirectos que aportaría al país esta nueva fundición hacen, sin duda, recomendable su instalación, sin necesidad de exigirle utilidades directas, e incluso estimando que con los precios actuales será necesario una subvención del Estado.

La estimación aprobada en la III Convención es que la fundición producirá una mayor entrada de divisas del orden de US\$ 1.200.000.— en comparación con la venta directa de los minerales. Estas divisas, que son necesarias para el país, originan por las importaciones que permiten, una mayor entrada a arcas fiscales (derechos de Aduana, etc.), de cerca de 25% de su valor, o sea, el Fisco recibiría US\$ 300.000.— (\$ 9.000.000.— m/c.) de utilidad.

Estos beneficios se obtienen a costa de una pérdida de \$ 17.114.000.— apuntada más arriba. La Convención ha estimado incrementar esta pérdida en \$ 2.500.000.— de mayor gasto por la posibilidad de tener una carga menos fusible que la proyectada. Además, recomienda la inclusión de una bonificación a las tarifas, de \$ 100.— por tonelada comprada (sobre 100.000 tons. son \$ 10.000.000.—), con objeto de fomentar la apertura de minas y contrarrestar la rápida disminución del tonelaje habido entre 1944 y 1945, pues la fundición absorbería un mínimo de 102.000 tons. anuales.

Por otra parte recomienda que por considerarse la Fundición como una obra de bien público, debería eximirse de amortizaciones de las inversiones, que suman \$ 8.830.000, con todo lo cual puede calcularse que la pérdida anual será del orden de \$ 21.000.000. La Caja de Crédito Minero calcula su pérdida para este año en \$ 23.500.000, pagando las actuales tarifas para comprar así sólo 80.000 tons. de minerales.

En otras palabras, la Fundición originaría una pérdida un poco inferior a la actual, pero sobre 100.000 tons. de mineral producidas, en vez de las 80.000 actuales, y habiendo pagado \$ 100 más por tonelada, o sea, además de adquirir 20.000 tons. más, habría dado a los productores \$ 10.000.000. Este solo aspecto justifica el establecimiento favor de la fundición:

Hay además otras ventajas, todas ellas a favor de la fundición:

- a) Incorporación anualmente a la economía de \$ 7.600.000, valor de los fundentes.
 - b) Incremento de divisas en \$ 1.200.000 dólares.
 - c) Incremento a las entradas fiscales de \$ 300.000 dólares, por el movimiento que origina la mayor disponibilidad de divisas.
- Sintetizando los resultados, se concluye que la marcha de la fundición en la forma prevista en los cálculos es mucho más favorable que la situación actual.

Ahora bien, la fundición mejoraría sus resultados y pasaría a ser comercial, si dispusiera de suficientes concentrados, vale decir, si se desarrollan yacimientos sulfurados de cierto volumen y se establecen plantas de concentración.

La III Convención ha estudiado además la situación de la minería mediana en la Zona Central, considerando que ella envuelve una cuestión de costos, sin presentar las dificultades técnicas que imperan en el nor-

te, para el abastecimiento de concentrados de cobre.

Con las cotizaciones actuales de los metales, así como las tarifas vigentes, es posible que las fundiciones del Centro trabajen dentro de límites económicos.

Por su situación geográfica, con mayores facilidades de fletes, y con instalaciones más modernas, la fundición de Chagres estaría en mejores condiciones técnicas y económicas para volver a encender sus fuegos, para producir 8.000 a 10.000 tons. de cobre blister, con su contenido de oro y plata cuyo valor de exportación es superior a 4.000.000 de dólares anuales. Por esta razón, la III Convención recomienda como paso de acción inmediata, la reapertura de la Fundición de Chagres y de las plantas mineras de la Zona Central.

En resumen, las deliberaciones de la III Convención en lo tocante al problema de la Fundición Nacional, se cristalizan en los siguientes considerandos y acuerdos:

CONSIDERANDO:

1.º Que sería de conveniencia nacional fundir en el país la producción de la mediana y pequeña minería de cobre, plata y oro hasta llegar a los metales finos, pues se lograría así un importante incremento en divisas y se daría además un paso decisivo hacia la independencia económica;

2.º Que los beneficios indirectos que se derivarían de fundir los minerales en el país, hacen recomendable instalar una fundición aun cuando su marcha exija una subvención temporal;

3.º Que es indispensable para la marcha de la fundición resolver el abastecimiento de minerales, concentrados y fundentes, y disponer de transportes más favorables que los actuales;

4.º Que es necesario asegurar tanto el abastecimiento de la fundición como el desarrollo de la riqueza minera del país, por lo cual debe procederse a la prospección general de las posibilidades mineras;

5.º Que las condiciones actuales del mercado permiten reiniciar los trabajos de la Fundición de Chagres (paralizada con el retiro de la U. S. Commercial Co.), para tratar los minerales de la Zona Central. Esta medida produciría divisas de exportación por un valor superior a cuatro millones de dólares anuales;

6.º Que como el valor de los productos minerales se determina en el mercado mundial

por factores ajenos al control del Estado, se hace indispensable para la marcha normal de la industria minera una estabilización de costos o la dictación de medidas que compensen las alzas de éstos en el país.

La III Convención Anual del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile

ACUERDA:

1.º Recomendar que se siga una política económica eficaz para estabilizar los costos, indispensable al desarrollo minero en general y en especial, a la producción de concentrados y fundentes en la Zona Norte.

2.º Recomendar la ayuda inmediata al desarrollo de la minería del norte, procediendo a la construcción de la fundición de minerales, simultáneamente con el desarrollo científico activo de la campaña de prospección minera y la aplicación de las medidas económicas solicitadas, pues sólo el desarrollo simultáneo de estas tres modalidades puede fundamentar la minería del norte sobre bases sólidas y estables.

3.º Recomendar como de acción inmediata la reapertura de la Fundición de Chagres y de las plantas mineras de la Zona Central.

INDUSTRIA DEL PETROLEO

El gran interés con que la opinión pública ha seguido el desarrollo de las exploraciones que la Corporación de Fomento de la Producción realiza en Magallanes, se justifica plenamente por la importancia económica que el descubrimiento de petróleo en Springhill, el 29 de Diciembre de 1945, puede representar para la economía nacional. En efecto, las importaciones de gasolina, kerosene, lubricantes, petróleo diesel y combustible en 1941, representan, a los precios actuales, alrededor de dieciocho millones de dólares. Esta sola cifra basta para mostrar la importancia que tendría el poder abastecer el consumo nacional de estos productos, aunque fuese en parte, a partir de petróleo chileno.

Sin embargo, no debe perderse de vista que la proporción de los diferentes combustibles líquidos consumidos en Chile se aparta mucho de lo que puede obtenerse de la destilación del petróleo crudo; en efecto, cerca del 70% del consumo nacional corresponde a petróleo diesel y combustible. Se desprende de este hecho que no es posible abastecer totalmente este consumo con la refinación de crudos nacionales, sin obtener

un excedente considerable de gasolina, kerosene, lubricantes y parafina en pasta, que no tendrían colocación en el mercado interno.

Por esta razón, no es posible considerar, por ahora, sino una industria petrolera que tenga por objetivo satisfacer totalmente las necesidades nacionales de galosina, kerosene, lubricantes y pasta de parafina y solamente una pequeña proporción de las correspondientes a petróleo diesel y combustible.

Los estudios efectuados demuestran que la explotación de una refinería planeada para abastecer esta parte del consumo nacional con la destilación de crudos importados y entregando al Fisco una suma equivalente a los derechos que gravan actualmente los productos refinados que se importan, dejaría una utilidad satisfactoria; además, se obtendría una importante economía de divisas. Es evidente que esta economía de divisas aumentará a medida que los crudos nacionales vayan reemplazando a los importados en su abastecimiento, hasta alcanzar a unos cinco millones de dólares al año.

Estas consideraciones permiten considerar la instalación de una refinería nacional de petróleo como un problema independiente del desarrollo de los yacimientos petrolíferos de Magallanes. Por otra parte, la existencia de esta refinería tendría la ventaja adicional de permitir explotar los pozos productores en el plazo más breve, esto es, sin tener que esperar una producción determinada como sería el caso si la refinería tuviera que ser abastecida totalmente por los campos nacionales.

El desarrollo de los campos petrolíferos de Magallanes, que ha sido encomendado por el Supremo Gobierno a la Corporación de Fomento de la Producción, exigirá inversiones cuantiosas y varios años de trabajo intenso; sin embargo, estas cifras no pueden establecerse exactamente en la actualidad, ya que ellas dependerán de la profundidad y productividad de los pozos y además, de las facilidades con que se cuente para obtener oportunamente las maquinarias y los elementos necesarios, pues basta indicar que para conocer aunque sea aproximadamente la forma, extensión y capacidad del campo de Springhill, será preciso perforar no menos de diez pozos.

Simultáneamente con la ubicación y desarrollo del yacimiento de Springhill, será preciso continuar el reconocimiento de las otras estructuras ya encontradas; proseguir

los estudios geológicos y geofísicos, para ubicar otras; construir caminos, campamentos, oleoductos e instalaciones portuarias, etc. Esto da una idea de la enorme labor que tiene ante sí la Corporación de Fomento de la Producción para cumplir con su mandato y se deduce que no será posible ni conveniente que esa repartición se haga cargo, por ahora, de la búsqueda de yacimientos petrolíferos en otras zonas del país. Esto, no obstante, sería útil que otros organismos estatales realizaran, entretanto, estudios geológicos de carácter general, para determinar qué otras regiones ofrecen también buenas expectativas.

Se comprende que para poder realizar en buenas condiciones la labor a que se ha hecho referencia anteriormente, será conveniente que se comience, desde luego, a preparar ingenieros y técnicos chilenos, que puedan reemplazar en el momento oportuno a los especialistas extranjeros, cuya presencia será indispensable durante el período inicial de esta nueva y compleja industria.

Basada en estos antecedentes, la III Convención Nacional del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile aprobó las siguientes mociones:

I.—CONSIDERANDO:

Los buenos resultados alcanzados por la Corporación de Fomento de la Producción, en los trabajos petrolíferos de Magallanes, con lo cual se está cumpliendo el anhelo nacional de contar con fuentes propias de combustibles líquidos y dada la importancia que para la economía nacional tiene el descubrimiento de estos yacimientos, en la región austral del país, la III Convención Nacional del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile

RECOMIENDA:

Intensificar los trabajos que actualmente realiza la Corporación de Fomento de la Producción en Magallanes, en materia petrolera, con el objeto de incorporar cuanto antes esta riqueza a la economía activa del país, creando la Industria Petrolífera Nacional.

II.—CONSIDERANDO:

El interés que tiene para el país el descubrimiento de nuevas cuencas petroleras a lo

largo del territorio nacional, la III Convención Nacional del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile

RECOMIENDA

a) Que el Servicio de Minas del Estado practique, fuera de la provincia de Magallanes, los estudios geológicos pertinentes, para determinar las regiones que ofrecen posibilidades petroleras.

b) Solicitar del Supremo Gobierno que el Congreso Nacional acelere el despacho del Proyecto de Legislación Petrolera que pende de su consideración.

III.—CONSIDERANDO:

a) Las ventajas que representa para la economía nacional la instalación en Chile de una refinería de petróleo, aun cuando sea preciso abastecerla total o parcialmente con crudos extranjeros, y

b) La conveniencia de aprovechar los yacimientos petrolíferos nacionales tan pronto como sea posible, esto es, sin esperar que su producción alcance una cifra determinada, la III Convención Nacional del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile

RECOMIENDA

Apresurar los estudios necesarios, para instalar a la brevedad posible la industria de destilación de petróleo crudo en Chile.

IV.—CONSIDERANDO:

a) Que el desarrollo y los resultados adquiridos en nuestro país por las investigaciones petrolíferas, exigen disponer de numerosos ingenieros y técnicos especializados en esta rama de la industria, y

b) Que actualmente esta exigencia se cubre en su mayor parte con elementos extranjeros, la III Convención Nacional del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile

RECOMIENDA

a) Solicitar al Supremo Gobierno y especialmente a la Corporación de Fomento y a la Universidad de Chile, se envíe personal chileno al extranjero para que estudie las especialidades de la exploración, la explotación y la industrialización del petróleo.

b) Solicitar a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de

Chile y a otros planteles de educación superior y técnica, que orienten su enseñanza hacia la formación de ingenieros y técnicos para la industria petrolera, creando los cursos correspondientes.

MOCIONES VARIAS

I.—Sobre necesidad de que en el Consejo de la Caja de Crédito Minero haya un representante del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.

Introducción.

El Consejo de la Caja de Crédito Minero no se encuentra complementado por un representante del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, simplemente porque cuando se creó la Caja en 1927 no existía aún el Instituto. No cabe duda de que, si la situación hubiera sido inversa, los legisladores habrían incluido un representante del Instituto en el Consejo. En efecto, al legislarse sobre la creación de los Institutos de Fomento Minero e Industrial del Norte se incluyó un representante del Instituto de Ingenieros de Minas en sus Consejos. Igualmente el Consejo de la Corporación de Fomento de la Producción está integrado con un representante del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.

Bastarían las citas hechas para justificar el deseo del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile de tener un representante en el Consejo de la Caja de Crédito Minero, pero estimamos de todo punto conveniente señalar algunos otros aspectos que fundamentan nuestra petición.

Fundamentos.—

1.º El Instituto en sus quince años de vida ha considerado y analizado numerosos problemas de la minería nacional, en forma completamente objetiva, sin otro punto de mira que el interés de la colectividad. El grado de madurez así alcanzado nos permite manifestar que nuestra intervención en el Consejo de la Caja de Crédito Minero será eficaz.

2.º En una institución como la Caja de Crédito Minero en cuyas actividades intervienen fundamentalmente problemas técnicos, es evidente que hay indiscutibles ventajas en que su Consejo esté integrado por el máximo de técnicos.

3.º El Consejero representante del Institu-

to habrá de actuar de conformidad a las directivas que reciba del propio Instituto, organismo que consciente de la responsabilidad que ello entraña, cuidará de aportar su mejor contingente a las actividades del principal organismo estatal de auxilio a la minería.

4.º Entre los diversos factores que concurren a la riqueza minera de un país ocupa un lugar destacado el Ingeniero de Minas como profesional. La presencia de un Ingeniero de Minas representante del Instituto en el Consejo, permite confiar en que no se descuidará cuanto se relacione a la mejor capacitación del personal técnico.

5.º Para la directiva de la Caja de Crédito Minero constituirá un aporte el hecho de que sus actuaciones hayan recibido la sanción de los profesionales mineros del país a través del Consejero representante del Instituto.

ACUERDO:

En consecuencia, solicitamos del Supremo Gobierno se modifique la Ley Orgánica de la Caja de Crédito Minero y el Decreto 135,224, publicado en el "Diario Oficial"

No. 19379 del 9 de Octubre de 1942, en el sentido de que el Consejo de la Caja de Crédito Minero sea integrado por un representante del Instituto de Ingenieros de Minas.

II.—Sobre estudiantes de Ingeniería de Minas.

En vista del reducido número de estudiantes de Ingeniería de Minas y considerando la necesidad que tendrá el país de estos profesionales, para dirigir los trabajos geológicos, mineros, salitreros, petrolíferos, carboneros y siderúrgicos, etc., en sus aspectos mineros e industrial, la III Convención del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile

RECOMIENDA

Que una Comisión integrada por representantes del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile y la Sociedad Nacional de Minería y de los organismos relacionados con la industria minera, estudien la manera de fomentar el interés de los estudiantes por esta rama de la ingeniería.

CAMBIOS EN LA FORMACION DE LOS DEPOSITOS MINEROS SEGUN SU PROFUNDIDAD

POR

E. L. BRUCE

Profesor de Geología, Queens University.

Una de las consideraciones fundamentales al estimar el valor de un depósito de veta es la profundidad a que continuará el mineral. Sólo es posible responder esa pregunta cuando puede determinarse el origen del depósito y en general no hay un criterio absoluto para ello. Si se consideraran muchos tipos de depósitos, sería demasiado general. Algunos de ellos, como los de tipo metamórfico de contacto, relacionados definitivamente con un cuerpo intru-

sivo, persistirán evidentemente en hondura sólo hasta el contacto de las rocas invadidas con el cuerpo intrusivo. Otros depósitos no tienen relación estrecha con ninguna intrusión y aunque parece cierto que ellos también han derivado sus minerales de algún cuerpo ígneo, ese cuerpo está enterrado a tal profundidad que bien puede no ser nunca observable. En otras palabras, los fluidos portadores de minerales se han alejado tanto de su fuente de origen que

es imposible llegar a esa fuente ni por el proceso natural de la erosión ni por la explotación o los sondajes.

Suponiendo entonces la existencia de una fuente ígnea que originó los flúidos portadores de minerales en algún cuerpo magmático profundamente ubicado bajo la superficie terrestre, debe suponerse algún proceso racional para la formación de los depósitos de minerales. Parece claro que el flúido que escapó de la cámara magmática donde estaba concentrado, a lo largo de canales de cualquier tipo que haya ofrecido la deformación, debe estar primeramente en condiciones tales que ninguno de los materiales en solución pueda precipitarse. De ordinario se considera que la condición principal que mantiene en solución todo lo que el flúido lleva es la alta temperatura. Sin embargo, la presión puede desempeñar un rol importante y posiblemente la alta temperatura y la alta presión son característica de los flúidos cuando abandonan la cámara magmática y durante alguna distancia en su ascensión desde la cámara. Suponiendo, para fines de simplificación, la existencia de un canal en que ni la estructura ni las paredes reemplazables de rocas tenderían a complicar el proceso de la formación del depósito de mineral, se puede imaginar que la solución mineralizada comienza a depositar ciertos minerales a un nivel definido encima de la cámara magmática. La clase de mineral dependerá evidentemente de la composición de la solución y de las proporciones relativas de los diversos elementos que contiene. Al principio la cantidad de material depositado será chica (Fig. 1), pero a medida que las soluciones suben y que la temperatura, o la presión, o ambas disminuyen, se formarán cantidades cada vez mayores de minerales y continuamente aparecerán nuevas especies a medida que llegan a su punto apropiado de saturación en la solución. En algún punto B encima de la cámara magmática la cantidad de material precipitado alcanzará un máximo y sobre ese punto la cantidad debe disminuir porque, aunque la temperatura y la presión puedan ser muy inferiores a aquellas del nivel máximo, las soluciones ascendentes habrán sido despojadas de sus materiales disueltos y estarán por consiguiente relativamente diluidas y susceptibles así de arrastrar todo el material que en ellas queda.

Si éste es el cuadro generalizado o simplificado de una sola veta, se sigue que es

cuestión de primordial importancia saber cuál parte de ella está expuesta en la superficie. Si la superficie está a gran altura, la veta podría ser estéril, ya que, a ese nivel, no habrían quedado minerales valiosos en las soluciones ascendentes agotadas.

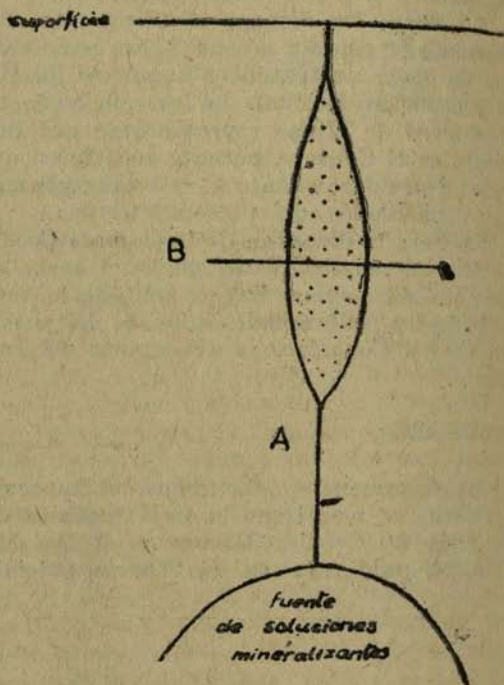


Figura 1.

A un nivel más bajo aparecerían valores en la veta y la cantidad de éstos aumentaría hacia abajo hasta un máximo, para disminuir luego a medida que se llega a niveles en que las temperaturas y las presiones eran demasiado elevadas para permitir que los minerales se depositaran. Por otra parte, si la exposición queda más abajo del nivel óptimo para que se depositen, los valores disminuirían en profundidad y probablemente terminarían por desaparecer.

Si la veta fuera tan sencilla como lo hemos supuesto el problema sería de fácil solución, ya que el aumento en hondura estaría marcado por un aumento gradual hasta alcanzar un máximo si la superficie estuviera sobre el punto máximo, al paso que si la superficie estuviera bajo dicho punto, habría un decrecimiento continuo en la cantidad de minerales valiosos a medida que se llegara a mayores honduras. Pero los depósitos no son regulares y nunca se extrae todo su oro u otro mineral valioso. La cantidad arrancada depende de las condicio-

nes económicas. Tampoco es un criterio la ley del material, ya que las mejoras en el tratamiento o el aumento en el valor de un metal pueden hacer factible la explotación de un material de ley inferior. Este ha sido el caso en la mayoría de las minas canadienses. El problema se complica más aun por el hecho de que el carácter de una de estas vetas complejas no es único en un nivel dado. Las fallas y fracturas han sido tan complejas que es posible que las condiciones varíen de sitio a sitio en un mismo nivel; de aquí que las características físicas de una parte de la veta en un nivel dado puedan ser las mismas que prevalecen en otras partes del depósito, distantes cientos de pies hacia arriba o hacia abajo. Ello no obstante, parece indudable que en general pueda omitirse la consideración de estas variaciones locales y que las condiciones medias estén controladas por la profundidad.

El estudio cuidadoso de los minerales de nuestras minas de oro profundas no ha demostrado cambios significativos en las especies minerales presentes. Así los minerales que hay en el afloramiento de las vetas de oro de Porcupine o Kirkland Lake se encuentran en las labores más profundas, y en los niveles más bajos no aparecen especies nuevas. Pero, aunque no se ha reconocido ningún cambio en estos rasgos más amplios de las vetas, parece posible que en algunas relaciones menores pueda haber cambios significativos relacionados con la hondura.

La plata es uno de los constituyentes menores que siempre se encuentra con el oro; pero, a menos de hacer un muestreo extenso y prolijo en diversos niveles, cualquier cambio que ocurriera en la relación de oro a plata no podría ser reconocido. En pocas minas se mantiene un registro de la cantidad de plata que contienen sus minerales. Parece posible, no obstante, que el lingote de oro embarcado desde algunas de las minas más profundas pudiera indicar algunos cambios significativos. Nuevamente es de lamentar que ninguna de las minas de oro canadienses haya progresado continuamente hacia abajo, con arranque completo del mineral en cada nivel. El mineral se explota en diversos niveles y el lingote embarcado es por consiguiente una resultante de los minerales de una zona de quizá 1.000 pies de espesor vertical. Además, con el cambio de \$ 20 a \$ 35 por onza en el precio del oro, muchas minas

volvieron a los niveles superiores y arrancaron material que anteriormente era de ley demasiado baja para ser utilizado.

Ello no obstante, a pesar de la certeza de que cualquier resultado obtenido sólo podría haber sido aproximativo y suponiendo que las zonas en explotación, por lo menos en términos generales, se hacían progresivamente más profundas, se hizo un cálculo de las relaciones de oro a plata del lingote embarcado desde algunas de las minas de Ontario.

Las minas de Wright Hargreaves de Lake Shore en Kirkland Lake, manifiestan conformarse a un patrón semejante. Lake Shore comenzó con una relación aparente de oro a plata de 17 a 1 (Fig. 2), pero esta alta relación puede no ser la del mineral. El decrecimiento agudo en la relación de oro a plata en el lingote de 1930

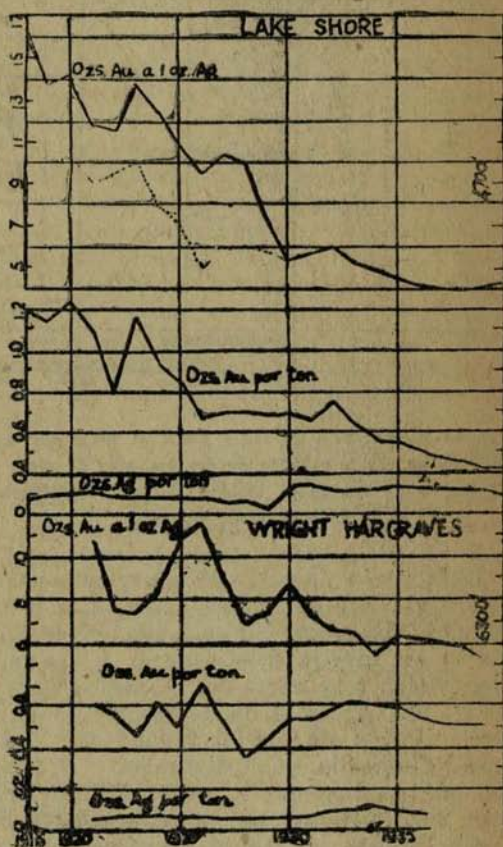


Figura 2.—Recuperación de oro y plata, en onzas por tonelada de mineral y relación de oro por onza de plata en el lingote de las minas de Lake Shore y Wright-Hargreaves, Kirkland Lake, Ontario.

puede deberse a una mayor recuperación de plata más que a una mayor cantidad de ella en el mineral. Esto queda indicado también por la regularidad del contenido de plata en los años anteriores y posteriores. Suponiendo que el contenido mayor se aproxima a la cantidad real de plata en el mineral, y aplicando el valor de 0.1 onza por tonelada en el período 1918-1930, la relación de oro a plata es la indicada por la línea puntuada —una relación que cae de 10 a 1 en 1920 a aproximadamente 4 1/2 a 1 en el período 1935-1940. De un modo semejante, el lingote de Teck Hughes cayó de 13 a 1 en 1924 a 6 a 1 en 1935-39 (Fig. 3).

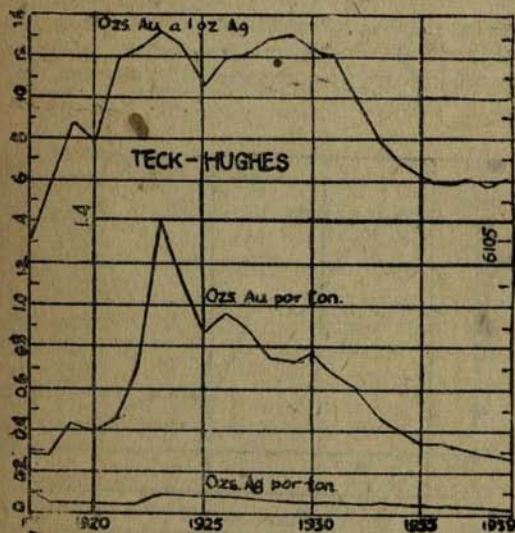


Fig. 3.—Recuperación de oro y plata en onzas por tonelada de mineral y relación de oro por onza de plata en el lingote de las minas Kirkland Lake y Teck-Hughes, Kirkland Lake, Ontario.

Si la razón de oro está conectada con el punto máximo en que se depositó el metal precioso, la superficie en Lake Shore estaba en ese nivel o debajo de él y las vetas pertenecen a la parte del diagrama bajo B (Fig. 1). La escala de decrecimiento en la precipitación de oro es mucho más lenta que la indicada en el diagrama y el punto de interrupción queda probablemente mucho más bajo que las actuales labores. En Teck Hughes, las labores próximas a la superficie estaban sobre el nivel de precipitación óptima y el mineral arrancado en 1939 provino de un nivel considerablemente más alto sobre la cámara magmática que

el procedente de Lake Shore en la misma época.

El lingote de las minas de Porcupine tiene una relación mucho más baja de oro a plata que cualquiera de las minas de Kirkland Lake, y un decrecimiento relativamente más lento en esa relación. La relación de McIntyre bajó de alrededor de 5 a 1 en 1920, a 4 a 1 en 1933 (Fig. 4) y la de Hollinger

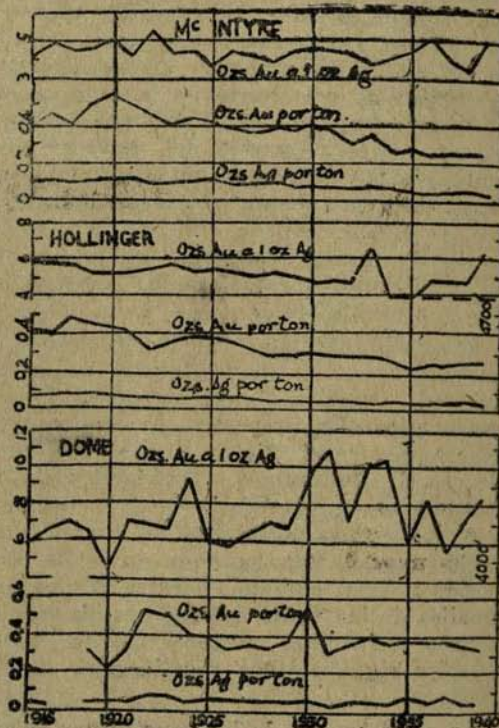


Fig. 4.—Recuperación de oro y plata en onzas por tonelada de mineral y relación de oro por onza de plata en el lingote de las minas Dome, Hollinger y McIntyre, Porcupine, Ontario.

ger, de un poco menos de 6 a 1, a aproximadamente 4 a 1 de 1918 a 1935. El aumento en la relación desde 1935 hasta 1940 puede deberse al arranque de más mineral de los niveles superiores. La relación de Dome es demasiado errática para establecer generalizaciones.

Seguramente no es prudente deducir conclusiones de datos tan inadecuados, en especial si se considera que las lavas básicas que forman las cajas de roca en Porcupine fueron sin duda mucho menos inertes respecto de las soluciones de veta que el pórfido y sienita en Kirkland Lake. Pe-

ro por lo menos es sugerente observar que la relación en las minas de Porcupine no dista mucho de la relación de 4 1/2 a 1 que se tuvo en Lake Shore cuando las labores habían llegado a una hondura de 4.500 pies, y en Teck Hughes, a más de

6.000 pies. Parece seguro decir que se encontrará mineral explotable en los dos yacimientos más abajo que el alcance de los métodos más eficientes de explotación.

(Canadian Mining Journal, Abril-1946)

ACTAS DEL CONSEJO GENERAL DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

SESION No. 1.065, EN 8 DE AGOSTO DE 1946

Presidencia de don **Hernán Videla Lira**

El 8 de Agosto de 1946, a las 19 horas, se reunió el Consejo Directivo de la Sociedad Nacional de Minería, presidido por don **Hernán Videla Lira**, con asistencia de los señores **Jorge Aldunate**, **Saúl Arriola**, **Fernando Benítez**, **Roque Berger**, **Roy E. Cohn**, **Manlio Fantini**, **Ricardo Fritis**, **César Fuenzalida**, **Desiderio García**, **Arturo Herrera**, **Homero Hurtado**, **Freddy Low**, **Carlos Melej**, **Rodolfo Michels**, **Carlos Nazar**, **Carlos Neuenschwander**, **Juan Agustín Peni**, **Víctor Peña**, **Oscar Peña** y **Lillo** (Secretario General), **Ernesto Pizarro**, **Jorge Rodríguez**, **Julio Ruiz**, **Oscar Urzúa**, **Osvaldo Vergara**, **Federico Villaseca** y **Manuel Zañartu**. Actuó de Secretario el Prosecretario señor **Raúl Rodríguez**. Excusaron su inasistencia los señores **Reinaldo Díaz**, **César Infante**, **Adolfo Lesser** y **Fernando Varas**.

I.—ACTA.

Se aprobó el acta de la sesión anterior.

En seguida se dió cuenta de:

a) De las gestiones practicadas, a petición de la Asociación Minera de Andacollo, para obtener que se dejara sin efecto la orden de suspensión del Ministerio de Economía y Comercio de las obras de traslado del motor de Canto del Agua, gestiones que tuvieron éxito, ya que dicha orden no fué llevada a la práctica;

b) De las comunicaciones de las Asociaciones Mineras de Illapel, Taltal, Antofagasta, Andacollo, Vallenar, Punitaqui y Chañaral, felicitando a los miembros de la Mesa Directiva por su reelección;

c) De una nota enviada al Ministerio de Economía y Comercio solicitando que el Decreto No. 722, sobre rebaja de fletes de minerales, dictado a petición de la Sociedad, se aplique a los minerales de apatita. Esta gestión se ha verificado a petición de la Compañía Salitrera Tarapacá y Antofagasta, reiterándose de esta manera, situación análoga a la planteada por la Fábrica de Cemento El Melón;

d) De una comunicación de la Asociación Minera de Copiapó, dando a conocer su nuevo Directorio y su memoria última.

Se entregará la memoria a la Dirección del Boletín Minero para que considere su publicación;

e) De una nota de la Asociación Minera de Copiapó con observaciones sobre el funcionamiento de las Juntas Provinciales de Administración.

Se contestará por secretaría, y

f) De una comunicación de don **Juan Díaz**, representante de la Sociedad en la Comisión Central Mixta de Sueldos, expresando, en contestación a una consulta de la Sociedad, que no hay conveniencia en modificar el reglamento de sueldos vitales.

Se contestará en la misma forma la consulta enviada a la Sociedad por la indicada Comisión.

II.—REGLAMENTO DE POLICIA MINERA.

El señor **Presidente** manifestó que la Sociedad se ha ocupado oportunamente del es-

tudio del Decreto No. 185, del Ministerio de Economía y Comercio, publicado en el "Diario Oficial" del 18 de Mayo de este año, por medio del cual fué aprobado el nuevo Reglamento de Policía Minera.

La Mesa designó una Comisión formada por el Vicepresidente, señor Benítez, por el Consejero señor Fritis y por el socio señor Garcés, a fin de que practicara un estudio integral del reglamento.

Esta Comisión, después de un estudio completo del Reglamento de Policía Minera y en el cual fueron consideradas las observaciones formuladas por las Asociaciones y Empresas Mineras afiliadas, hizo numerosos reparos que fueron puestos en conocimiento del Departamento de Minas y Petróleo, organismo que se ha comprometido a atender debidamente la opinión de la Sociedad.

El señor Michels sugirió la conveniencia que habría en solicitar del Ministerio de Economía y Comercio la suspensión de los efectos de la aplicación del Reglamento de Policía Minera, en espera de que se recojan todas las observaciones que a su respecto darán a conocer las empresas mineras, que todavía no lo han hecho.

El señor Benítez manifestó que ya el señor Presidente dió cuenta de que se consideraron todas las observaciones hechas ver por las Asociaciones Mineras, Compañías Mineras y diversos mineros, al nuevo Reglamento de Policía Minera.

Agregó que la Comisión que estudió el Reglamento lo hizo en forma minuciosa y propuso modificaciones a 49 artículos, teniendo presente las observaciones de las empresas como también la opinión de la Comisión.

Estas observaciones, como ha dicho el señor Videla, fueron presentadas al Director del Departamento de Minas y Petróleo, señor Eduardo Nef, y discutidas en una sesión celebrada con el señor Director, Ingenieros del Departamento y los miembros de la Comisión. El Director del Departamento prometió continuar este estudio y encontró aceptables muchas de las modificaciones propuestas.

Existe el propósito de dictar un nuevo decreto para modificar aquellos artículos que han sido objetados, si en la opinión del Departamento las objeciones tienen base. El borrador del decreto será estudiado en una sesión a que asistirán los Ingenieros del Departamento y los miembros de la Comisión.

El señor Ruiz hizo presente que el Regla-

mento de Policía Minera fué dictado a petición del H. Diputado señor Rossetti, a raíz del desgraciado accidente ocurrido en Braden Copper Co., y por esta circunstancia este Reglamento contiene disposiciones inconvenientes.

Hasta llegó a pedirse que se modificara el artículo 109 del Código de Minería, estableciéndose la caducidad de la propiedad minera en los casos de incumplimiento del Reglamento.

Correspondió al Consejero que habla sostener que no cabía modificar el Código de Minería en tal sentido.

Como en el Reglamento existen diversas disposiciones que se relacionan con el Código de Minería, formuló indicación para entregar al estudio de la Comisión de Legislación el informe de la Comisión que presidió el señor Benítez, con el objeto de armonizar sus disposiciones con la legislación vigente.

El señor Melej observó que la indicación del señor Ruiz complementa las observaciones del señor Michels y que está de acuerdo con ambas, ya que es indispensable suspender los efectos de la aplicación del Reglamento de Policía Minera, en espera de que la Comisión de Legislación emita el informe correspondiente.

Por último, se resolvió encomendar a los señores Benítez, Fritis y Garcés que prosigan sus gestiones ante el Ministerio de Economía y Comercio para obtener que sus observaciones sobre el Reglamento de Policía Minera sean debidamente consideradas, y solicitar de este Ministerio la suspensión de los efectos de la aplicación del citado Reglamento, en espera de que la Comisión, que preside el señor Benítez, se reúna con la colaboración de dos de los abogados que componen la Comisión de Legislación Minera y entregue su informe definitivo con las nuevas observaciones que se hagan sobre la materia en debate.

III.—AUMENTO DE TARIFAS DE LA CAJA DE CREDITO MINERO.

El señor Presidente manifestó que le ha correspondido practicar gestiones ante el Consejo de la Caja de Crédito Minero para alzar las tarifas de compra de minerales y que recientemente este Consejo adoptó un acuerdo en este sentido que fué transcrito en su oportunidad a las Asociaciones Mineras.

Este aumento de tarifas ha sido posible

debido a que la Caja ha recibido fondos provenientes del impuesto al cobre y cantidades acumuladas en la Caja de Amortización, de conformidad con el decreto número 947, de Diciembre de 1945, del Ministerio de Economía y Comercio, sobre cuya base se ha constituido el Fondo de Fomento Minero, en relación con las diferencias cambiarias emanadas de las exportaciones de cobre. Este decreto, como saben los señores Consejeros, fué dictado a iniciativa de la Sociedad.

IV.—FOMENTO DE LA MINERIA DE LA PLATA.

El señor **Presidente** informó que se ha entrevistado, en diversas ocasiones, con el Ministro de Hacienda para acelerar el despacho del proyecto de ley sobre fomento de la minería de la plata, redactado por el Ministerio de Economía y Comercio.

Se cambiaron algunas ideas entre los señores Fuenzalida, Michels y Videla sobre esta materia.

El señor **Videla Lira** manifestó que, después de algunas gestiones de la Sociedad, el Consejo Nacional de Comercio Exterior autorizó el alza del precio de la plata a \$ 1,200 kilo fino, habiéndose comunicado esta resolución a las Asociaciones Mineras.

V.—CONFLICTO COLECTIVO DEL TRABAJO EN BRADEN COPPER CO.

El señor **Presidente** expresó que la Mesa se ha impuesto de los pliegos de peticiones presentados a Braden Copper Co. por los cuatro sindicatos industriales que existen en la Empresa y de las respuestas dadas por ésta.

La Mesa ha estimado injustificadas las peticiones de los obreros y en contradicción con la capacidad económica de la empresa, ya que la aceptación de dichas peticiones significaría un mayor gasto anual de 250 millones de pesos para Braden Copper Co.

Agregó que la Mesa se anticipó a ofrecer a Braden Copper su más amplia colaboración ante el nuevo conflicto planteado por sus obreros, expresándole que la Sociedad representará oportunamente al Gobierno la gravedad de esta situación y la inconveniencia de continuar gravando a la empresa con nuevos desembolsos.

El Consejo manifestó su acuerdo con la actuación de la Mesa ante el conflicto co-

lectivo de trabajo de los obreros de Braden Copper Co.

VI.—CONGRESO DE INGENIERIA DE MINAS Y GEOLOGIA.

El señor **Videla** expresó que, como es del conocimiento de los señores Consejeros, la Sociedad ha sido invitada especialmente al Congreso de Ingeniería de Minas y Geología, que se celebrará en Río de Janeiro en Octubre próximo, y que corresponde tomar un acuerdo para designar a las personas que asumirán la representación de la Institución.

Se acordó facultar a la Mesa para consultar a los señores Consejeros que deseen concurrir al Congreso en representación de la Sociedad.

VII.—LEY ORGANICA DE LOS SERVICIOS EDUCACIONALES.

El señor **Presidente** expuso que en el proyecto de ley de los servicios educacionales, que pende de la consideración de la Comisión de Educación Pública de la Cámara de Diputados, se contemplan algunas disposiciones que afectan la industria minera, razón por la cual la Mesa ha hecho valer las observaciones correspondientes ante dicha Comisión.

VIII.—DESIGNACION DE COMISIONES DE ESTUDIO.

Se facultó a la Mesa para designar los miembros que constituirán las Comisiones Permanentes de Estudio.

IX.—RECLAMO DE LOS MINEROS DE INCA DE ORO SOBRE RETORNO DE ORO.

El señor **Pizarro** expresó que, a nombre de los mineros de Inca de Oro, debe representar al Consejo la situación que se ha producido en relación con los minerales vendidos a Sali Hoehschild, ya que los mineros que han negociado con esta empresa no han recibido los beneficios derivados del retorno de oro.

La Asociación de Inca de Oro ha hecho ante la Caja de Crédito Minero el reclamo correspondiente y el Consejero que habla se ha entrevistado con el Gerente de esa Ins-

titución, quien le ha manifestado que la Caja no puede intervenir en este asunto, ya que los minerales han sido beneficiados por Sali Hochschild.

Terminó el señor Pizarro solicitando la intervención del Consejo a fin de que se aclare si los mineros que han vendido sus minerales a Sali Hochschild tienen o no derecho a participar de los beneficios emanados de los retornos de oro.

El señor Berger expresó que, en atención

a que los minerales a que se ha referido el señor Pizarro no fueron exportados, no ha podido prácticamente hacerse retorno alguno, mejor dicho, no ha habido retorno de ellos.

El Consejo acordó representar ante el Consejo de la Caja de Crédito Minero la situación planteada por el señor Pizarro.

Se levantó la sesión a las 20.30 horas.—**Hernán Videla Lira**, Presidente.—**Oscar Peña** y **Lillo**, Secretario General.

REGLAMENTO DE POLICIA MINERA

Ante algunas observaciones del Ministerio de Economía y Comercio sobre la suspensión de los efectos de la aplicación del Reglamento de Policía Minera, la Sociedad se ha dirigido nuevamente a dicho Ministerio pidiendo que tal suspensión se verifique, en espera de la dictación de un nuevo Reglamento en el cual se consideren las diversas y fundamentadas observaciones formuladas sobre esta materia por las Empresas y Asociaciones Mineras afiliadas.

Damos el texto de la nota respectiva:

“Señor Ministro:

En nuestra comunicación N.º 1662, de 10 de Agosto de este año, manifestamos a US. que las Empresas y Asociaciones Mineras que forman parte de la Sociedad Nacional de Minería, nos han representado unánimemente la inconveniencia de aplicar el decreto N.º 185, del Ministerio de su digno cargo, publicado en el “Diario Oficial” del 18 de Mayo del presente año, por medio del cual fué aprobado el nuevo Reglamento de Policía Minera.

Agregábamos en dicha comunicación que los antecedentes que obran en nuestro poder nos permiten asegurar, con pleno conocimiento de causa, que la aplicación del Reglamento citado ocasionaría serios perjuicios a la industria minera y podría significar la paralización de diversas empresas, ya que en él se contienen disposiciones de carácter técnico que son inaplicables y no guardan concordancia con la realidad objetiva de la industria minera.

Inspirados en el propósito de colaborar con el Supremo Gobierno, hemos estado remitiendo a US. las observaciones que nos

han formulado sobre esta materia las Asociaciones Mineras y Empresas pertenecientes a nuestra Institución.

Además, el Vicepresidente infrascrito ha puesto en conocimiento del Departamento de Minas y Petróleo los reparos de la Comisión de la Sociedad que ha estudiado el Reglamento y que le ha correspondido presidir.

Por estas consideraciones, pedimos a US. en nuestra nota del 10 de Agosto de este año, que mientras se dictaba un nuevo decreto que modificara al anterior y en el cual se consideraran todas las observaciones formuladas, se suspendieran los efectos de la aplicación del Reglamento N.º 185 sobre Policía Minera.

Desgraciadamente esta petición no ha sido acogida, ya que US., en su respuesta N.º 1546, de 23 de Septiembre ppdo., si bien es cierto que reconoce la necesidad de modificar el Reglamento tantas veces mencionado, nos agrega que “mientras tanto no es necesario suspender la aplicación del Reglamento de Policía Minera, de acuerdo con los informes que han sido proporcionados a este Ministerio”.

Los informes a que se refiere el señor Ministro no han sido conocidos por esta Sociedad ni se acompañan tampoco a la nota de US.

Esta Sociedad es de opinión que conviene suspender entretanto las disposiciones del decreto 185 desde el momento que el Ministerio de su digno cargo ha reconocido que hay ventajas en modificarlo, para evitar así los perjuicios que su estricta y rígida aplicación podrían ocasionar a la in-

industria minera, que en la actualidad se encuentra abocada a una grave crisis económica.

Por estas razones, nos permitimos rogar al señor Ministro tenga a bien reconsiderar el acuerdo de denegar nuestra petición de suspensión de los efectos de la aplicación del decreto N.º 185 sobre Policía Minera y arbitrar, en definitiva, los medios necesarios para que tal suspensión se veri-

fique, en espera de la dictación de un nuevo Reglamento que, con todos los antecedentes a la vista, sea concebido en términos tales que no se deriven perjuicios para la industria minera.

Reiteramos, en esta oportunidad, al señor Ministro los sentimientos de nuestra consideración más distinguida.—Fernando Benítez G., Vicepresidente.—Raúl Rodríguez M., Prosecretario”.

TARIFAS DE COMPRAS DE MINERALES DE LA CAJA DE CREDITO MINERO

MINERALES Y CONCENTRADOS DE ORO EXPORTACION.

Plata contenida. — Se descontarán de la Ley 30 gramos y se pagará el saldo a razón de \$ 0.60 el gramo fino.

Subsidio. — Se establece un subsidio de \$ 5.— por gramo de oro fino en lugar del subsidio de \$ 3.— que rige en la actualidad.

MINERALES DE ORO DE CONCENTRACION.

Plata contenida. — Se descontarán de la Ley 30 gramos y se pagará el saldo a razón de \$ 0.50 el gramo fino.

Subsidio. — Se establece un subsidio de \$ 5.— por gramo de oro fino en lugar del subsidio de \$ 3.— que rige actualmente.

MINERALES DE ORO DE CIANURACION.—

Plata contenida. — Se descontarán de la Ley 30 gramos y se pagará el saldo a razón de \$ 0.50 el gramo fino.

Subsidio. — Se establece un subsidio de \$ 2.— por gramo de oro fino.

MINERALES DE PLATA CIANURACION.

La tarifa para esta clase de minerales quedará como sigue:

Entregas. — Plantas Elisa de Bordos, Saldado y Domeyko.

Plata. — Base 500 gramos, \$ 150.— por tonelada.

Escalas de Subida y Bajada. — \$ 0.70 el gramo.

Oro. — Se paga todo el contenido a \$ 33.— el gramo.

Subsidio. — Se establece un subsidio de \$ 0.14 por gramo de plata contenida.

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

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

Esta tarifa sólo es para los minerales que se entreguen directamente en las Plantas arriba indicadas y por lotes de peso superior a 20 toneladas. A lotes de pesos inferiores se les descontará los gastos de muestreos y ensayos.

Se entenderán como minerales de plata los que tengan una ley inferior a 8 gramos por toneladas.

ORO METALICO EN BARRAS.

Subsidio. — Se establece para el oro metálico en barras un subsidio de \$ 1.— por gramo fino.

Todos los subsidios deberán pagarse en recibo aparte detallado y egresarse por Caja bajo el rubro “SUBSIDIOS MINERALES Y PRODUCTOS”.

MINERALES Y CONCENTRADOS DE COBRE EXPORTACION.

A partir de la fecha indicada se implantará la siguiente nueva tarifa:

**Ley mínima de cobre 8% y máxima de oro
35 gramos**

Cobre. — Base 10%, \$ 540.— tonelada.

Escala de Subida y Bajada, \$ 92.—

Oro. — Se descuenta de la ley un gramo y se paga el saldo a \$ 30.— gramo fino.

Plata. — Se descuentan de la ley 30 gra-

mos y se paga el saldo a \$ 0.60 el gramo fino.

Bonificaciones. — \$ 20.— por tonelada a todo lote de peso superior a 10 toneladas y \$ 20.— por tonelada a todo lote de ley superior a 9%.

Descuentos de fletes. — Se descontarán los fletes a los puertos donde las Agencias tienen instrucciones de enviar los minerales y concentrados.

DIVULGACIONES TECNICAS

CORREAS TRANSPORTADORAS REVERSIBLES

“Polines guiadores”

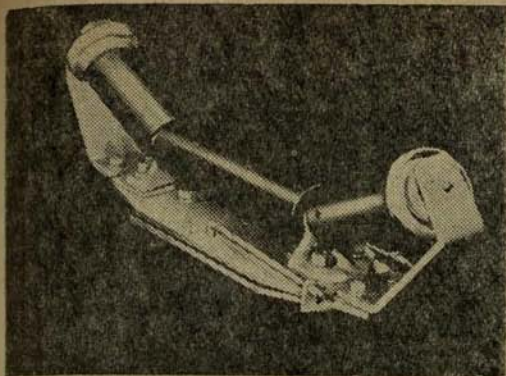
El empleo cada vez mayor de correas transportadoras acanaladas en el transporte subterráneo, ha enfocado la atención sobre el problema de reversar las transportadoras para ciertos servicios. Hasta la fecha se ha mantenido corriendo la correa en sentido recto mediante el diseño de los polines de carga. Varias consideraciones han sido necesarias en el diseño para obtener pleno éxito y no todas ellas eran obvias. Uno de los métodos más conocidos consiste de una ligera inclinación de los polines hacia delante para que los polines laterales tiendan a centrar la correa. Aun cuando esto es una ayuda valiosa para enderezar la correa que corre en un sentido, la inclinación es, al reversarla, desafortunadamente contraproducente, debido a que tiende a llevarla hacia uno de los lados.

En algunos países se emplea bajo condiciones especiales como ayuda para centrar correas que corren en una sola dirección, un juego de polines, dispuesto de tal manera, que la desviación de la correa tiende a hacer girar los polines sobre un eje vertical desvolviendo así la correa al centro. MA-VOR & COULSON LTD., de Glasgow, Escocia, han fabricado un número apreciable de estos juegos para Africa del Sur, donde han comprobado sus bondades durante largos años de servicio rudo. Hasta una fecha reciente no se había encontrado manera de emplear estos juegos de polines giratorios

con los mismos resultados satisfactorios, al reversar las correas. En los EE. UU. de Norteamérica se instalan a menudo para transportadoras reversibles juegos inclinables de polines, los que se inclinan en la misma dirección en que corre la correa. Estos carecen, sin embargo, de la acción guiadora variable de los juegos giratorios arriba descritos.

Esta dificultad ha sido vencida por MA-VOR & COULSON, quienes han inventado un método para permitir que los juegos giratorios trabajen satisfactoriamente con la correa reversada. El método es completamente nuevo para cualquier país. Ha sido diseñado para su empleo en las minas y su éxito ha sido consagrado por su empleo subterráneo durante un año.

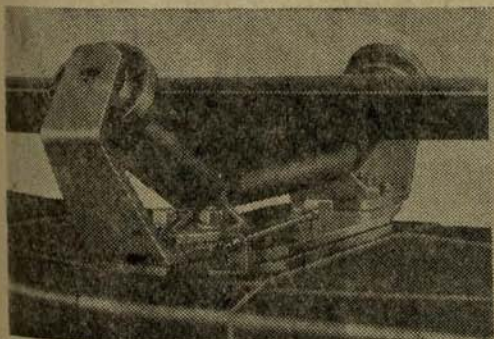
Los juegos de “polines guiadores” MA-VOR & COULSON se instalan en la transportadora en largos intervalos. Cada juego es montado en un rodamiento de bolitas del tipo de empuje, de amplio diámetro, permitiéndole girar con gran facilidad sobre un eje vertical. La eficiencia del rodamiento de bolitas se mantiene mediante un sello de grasa de laberinto, el que evita la entrada de tierra y polvo. El sello puede renovarse desde el interior del rodamiento, aplicando una graser a un nipple. El ángulo a través del cual el juego puede girar, es restringido por topes.



GRABADO 1

Un juego polines gu'adores M & C, montados sobre rodamientos de bolitas sellados a prueba de polvo.

Podría creerse que aquí el problema se ha terminado. Al correr la correa a un lado, ejerce mayor presión sobre un rodillo lateral que sobre el otro y podría suponerse que haría girar el juego de polines. En los polines de carga modernos, sin embargo, los que corren sobre rodamientos de bolitas de alta eficiencia, protegidos en forma adecuada mediante sellos de grasa, la mayor fricción originada por el empuje adicional hacia abajo, es insignificante e inadecuada para hacer girar el juego de polines. La esencia de la invención de MAVOR & COULSON está en los rodillos exteriores.

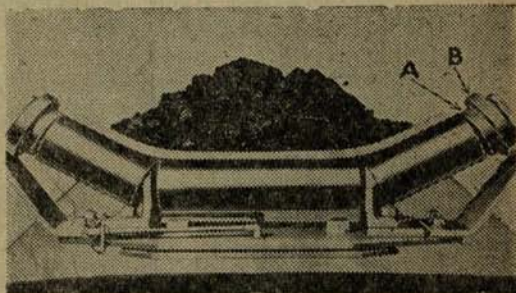


GRABADO 2

Polines gu'adores en la correa. Han probado su eficiencia durante más de un año.

Los rodillos exteriores son más cortos que los de los polines corrientes M & C. Al desviarse la correa un poco hacia un lado,

por ejemplo a la derecha en el grabado 3, ésta carga sobre la cara del rodillo exterior en el punto A., haciéndolo girar. Este rodillo está montado sobre un descanso corriente, instalado en un brazo exterior, el que está apernado en la base del juego giratorio. La influencia de la camisa del rodillo sobre su descanso es suficiente para hacer girar el juego inmediatamente. El ángulo en que se colocan los rodillos, guía a la correa rápidamente hacia el centro. El rodillo exterior se detiene y se reestablece el equilibrio.



GRABADO 3

Sección por la correa transportadora en los polines gu'adores M & C.

- A.—Cara del rodillo exterior, accionado por la correa desviada.
 B.—Brida, alcanzada por el borde de la correa solamente en caso necesario para evitar cualquier obstrucción del movimiento giratorio.

El movimiento arriba descrito es iniciado por el respaldo de la correa que toca la cara del rodillo exterior en el punto A. El borde de la correa no hace normalmente contacto y permanece libre. Existe, sin embargo, otro recurso, disponible en casos de emergencia. Suponiendo que algún obstáculo se haya colocado por casualidad en la base de los polines, ejerciendo presión contra la base de los polines gu'adores, puede impedir que el juego gire al empezar a dar vuelta el rodillo exterior. La correa sigue desviándose en este caso hasta que su borde alcance a la brida B (Grabado 3). La correa ejerce entonces un esfuerzo de tracción positivo sobre el rodillo, el que hace girar el juego, eliminando la obstrucción. A pesar de que el juego gira normalmente mediante la aplicación de una fuerza reducida, se mantiene en reserva una fuerza poderosa.

Dado el caso que los bordes de la correa no estén en buenas condiciones, disparejas o aún rotas, los polines guidores todavía funcionan perfectamente, debido a que su acción es independiente de la condición de la correa. Este hecho no justifica el descuido de las correas ni significa que éstas deban estar sujetas a un desgaste apreciable en los bordes. Es, sin embargo, una característica valiosa de los polines guidores que pueden guiar una correa perfectamente parejo, aun cuando esté desgastada. Al estar una correa en buenas condiciones cuando trabaja con polines guidores, se conserva en buen estado debido a que la correa se mantiene corriendo centrada, libre de desgaste en los bordes.

El aspecto de los polines guidores en trabajo es fascinante. El observador puede

forzar la correa fuera del centro y ver cómo los polines guidores toman el control y la devuelven al centro. La velocidad con que trabajan es similar al trabajo de un buen timonel quien mueve el timón y endereza el barco en su ruta antes de que pueda notarse que se ha desviado. Los polines guidores ejercen del mismo modo una vigilancia continua, aplican oportunamente una ligera corrección y mantienen la correa centrada.

Los polines guidores M & C instalados bajo la superficie hace más de un año, han tenido pleno éxito. Un gran número de ellos ha sido suministrado entre tanto y se han colocado muchos de repetición. Es muy halagador notar que otro problema del transporte subterráneo ha sido solucionado mediante la aplicación de la Ingeniería Británica.