

BOLETIN MINERO

DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA



SUMARIO

Salario mínimo y asignación familiar.....	115
Tarifas de compras de minerales de la Caja de Crédito Minero.....	116
Reglamento para los Institutos de Fomento Minero Industrial del Norte.....	118
Topografía minera, cambio de sistema de coordenadas, por M. Castelain.....	125
Sección del Instituto de Ingenieros de Minas.	
Estudio sobre el establecimiento de una fundición en Chile, por el Ingeniero de Minas señor Julio Domínguez.....	129
Geología de los terrenos petrolíferos de Magallanes y las exploraciones realizadas, por el señor Augusto Hemmer, Geólogo del Departamento de Minas y Petróleo.....	139
Cotizaciones.	
Promedio diario y mensual de los precios de los metales.....	150
Estadística de Metales.....	153
Informaciones de Sociedades Anónimas Mineras.....	156
Cotizaciones de Acciones de Sociedades Mineras.....	157
Producción de Compañías Mineras.....	158
Estadística Minera.	
Industria Carbonera.—Producción de Enero y Febrero de 1935.....	159
Producción de cobre fino durante Enero y Febrero de 1935.....	160
Lavaderos de oro de Chile.—Datos Estadísticos.....	161
Caja de Crédito Minero.	
Minerales comprados por la Caja en el mes de Febrero de 1935.....	162
Compra de oro metálico y oro recibido de las plaptas y Agencias de la Caja de Noviembre de 1934 a Febrero de 1935.....	163

AÑO LI.

VOL. XLVII.

1935

MARZO

N.º 419

SANTIAGO DE CHILE

LA VIDA

de los pasajeros está en manos del maquinista. La de los obreros debe cuidarla el patrón.



E
V
I
T
E

A
C
C
I
D
E
N
T
E
S

D
E
L
T
R
A
B
A
J
O

El seguro de la
SECCION ACCIDENTES DE LA
CAJA NACIONAL DE AHORROS
libera a los patrones de graves responsabili-
dades y devuelve a la vida normal al acciden-
tado.

SANTIAGO:
PROVINCIAS:

Compañía 1288
Agencias en todas las oficinas
de la Caja Nacional de Ahorros

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SUMARIO

	Págs.
Salario mínimo y asignación familiar	115
Tarifas de compras de minerales de la Caja de Crédito Minero	116
Reglamento para los Institutos de Fomento Minero e Industrial del Norte	118
Topografía minera, cambio de sistema de coordenadas, per M. Castelain ..	125
Sección del Instituto de Ingenieros de Minas.	
Estudio sobre el establecimiento de una fundición en Chile, por el Ingeniero de Minas señor Julio Domínguez	129
Geología de los terrenos petrolíferos de Magallanes y las exploraciones realizadas, por el señor Augusto Hemmer, Geólogo del Departamento de Minas y Petróleo	139
Cotizaciones.	
Promedio diario y mensual de los precios de los metales	150
Estadística de Metales	153
Informaciones de Sociedades Anónimas Mineras	156
Cotizaciones de Acciones de Sociedades Mineras	157
Producción de Compañías Mineras	158
Estadística Minera.	
Industria Carbonera.—Producción de Enero y Febrero de 1935	159
Producción de cobre fino durante Enero y Febrero de 1935	160
Lavaderos de oro de Chile.—Datos Estadísticos	161
Caja de Crédito Minero.	
Minerales comprados por la Caja en el mes de Febrero de 1935	162
Compra de oro metálico y oro recibido de las plantas y Agencias de la Caja de Noviembre de 1934 a Febrero de 1935	163



Act in Force
Society National de Historia

Summary

Author

A

Editor

1902

1903

1904

1905

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña i Lillo

SALARIO MINIMO Y ASIGNACION FAMILIAR

La Sociedad Nacional de Minería se ha ocupado últimamente del problema relacionado con el establecimiento del salario mínimo y asignación familiar.

Ante todo, cabe decir que en las actividades mineras no tiene esta materia la importancia que reviste en otras industrias, por cuanto los salarios que se pagan en la minería son de ordinario superiores al salario vital, que es el que razonablemente debe implantarse.

La Superintendencia del Salitre elaboró un proyecto sobre el particular, que fué sometido a la consideración de esta Sociedad, conjuntamente con el proyecto confeccionado por el Consejo Superior del Trabajo.

En la Comisión de Legislación Social y Bienestar Obrero de la Sociedad, que estudió estos proyectos, prevalecieron las opiniones que a continuación se indican, a grandes rasgos, las que fueron aprobadas por el Directorio.

Se ha aceptado, en primer término, el proyecto del Consejo Superior del Trabajo, con la recomendación de dejar subsistente el salario propiamente vital, que contempla el proyecto de la Superintendencia del Salitre, y eliminando el concepto de salario mínimo, que se presta a todo género de dificultades, por estar basado en la categoría de cada trabajador. Se ha aconsejado tam-

bién no pronunciarse acerca de los salarios en las faenas agrícolas, por la incompetencia de la Sociedad para ocuparse de tales cuestiones.

La Sociedad Nacional de Minería estima absolutamente justificado el establecimiento del salario vital, es decir, la remuneración indispensable que debe recibir cada trabajador para la satisfacción de sus necesidades esenciales, entendiéndose como tales las que atañen a su alimentación, vestuario y habitación.

El salario vital responde a las verdaderas necesidades humanas de cada empleado u obrero, consideradas en sí mismas, sin tomar en cuenta factores extraños.

La fijación del salario mínimo, que se funda en la profesión del trabajador, es muy antojadiza, puesto que unas veces puede ser inferior al salario vital, y en otras ocasiones, superior. En el segundo caso, los obreros menos capaces se exponen a quedar eliminados de las ocupaciones.

Otro punto que también se ha meditado es el que concierne a las modalidades técnicas de las industrias, que complican aún más la implantación del salario mínimo sujeta a una norma tan definida.

Puede producirse, en verdad, una situación difícil para los mismos operarios, al adoptarse el sistema del salario mínimo calculado sobre el salario normal o corrien-

temente pagado, puesto que las industrias se encontrarían ante la obligación de reducir sus equipos de trabajadores, seleccionando a los más aptos y disminuyendo las expectativas de la gran masa obrera que se inicia en las experiencias del trabajo.

El salario vital se ajusta a las conveniencias generales del país.

En cuanto a la asignación familiar, establecida en el proyecto del Consejo Superior del Trabajo, concuerda exactamente con las finalidades de mejoramiento de la raza, porque contribuye a la protección de la familia. La madre y los hijos quedan resguardados del abandono del padre, y obtienen medios de subsistencia adecuados.

Con la corrección de algunos pequeños

vacíos u omisiones, que no alteran por lo demás el fondo del proyecto, existe la posibilidad de dictar una ley beneficiosa para empleados y obreros, siempre que se complementen con otras medidas que miren a la previsión social y al bienestar obrero.

El expendio de artículos de primera necesidad, en buenas condiciones y a precios equitativos; el abaratamiento de la ropa para el elemento trabajador; la habitación sana; la difusión del ahorro; la creación de esparcimientos honestos; la represión del alcoholismo; etc., son, entre otras, las medidas que deben adoptarse imprescindiblemente para que las disposiciones sobre salarios alcancen su alto objetivo de progreso social.

TARIFAS DE COMPRA DE MINERALES

Las tarifas para la compra de minerales auríferos, la Caja de Crédito Minero las fija quincenalmente y varían con el precio de la onza de oro en los mercados extranjeros y con el de las monedas extranjeras correspondientes, en nuestro mercado.

Oro.—Se fija el precio del gramo y se hace un descuento por maquila.

Se descuenta además el valor del flete al lugar de destino.

Plata.—Hay dos tarifas, según el destino del mineral. La de concentración (marcada «conc.» en el cuadro que sigue), y que se aplica a los minerales que se tratan en las plantas de la Caja; y la de exportación (marcada «exp.» en cuadro) para los minerales que se exportan al extranjero o van a la Fundición.

En la tarifa de concentración se paga el 75% del contenido a razón de \$ 0,25 el gramo fino. En la de exportación se descuentan 30 gramos por tonelada y el 90%

del saldo se paga al mismo precio anterior.

Cobre.—Hay también dos tarifas que se aplican según el mismo criterio usado para la plata y que se indican en el cuadro en la misma forma que para ese metal. En la tarifa de concentración («conc.») se paga el 75% del contenido de cobre **insoluble** a razón de \$ 1,50 el kilo fino. En la de exportación («exp.») se descuenta 1,3% en la ley de cobre total y el resto se paga al mismo precio anterior.

La aplicación de la tarifa de concentración o de exportación para el oro es opcional para el minero que elige la que más le convenga en cada caso, salvo la excepción de Carrizal donde la tarifa de concentración solamente se puede aplicar dentro de límites determinados.

Los valores de las columnas A, B, C, D y E que son variables, se avisan periódicamente, a las respectivas Agencias:

AGENCIA	TARIFA DE CONCENTRACION					TARIFA DE EXPORTACION				
	Oro Precio Gr.	Maq	Plata	Cobre	Desc. flete	Oro Precio Gr.	Maq	Plata	Cobre	Desc. flete.
Cuba	A	B				C	D			
C. Pinto.....	15.80	110	conc.	conc.	(1)	24.10	380	exp.	exp.	Chañaral.
Copiapó.....	15.80	110	conc.	conc.	(1)	24.10	380	exp.	exp.	Chañaral
P. Cobre.....	15.80	110	conc.	conc.	(2)	24.10	380	exp.	exp.	Caldera.
Carrizal (3).....	15.80	110	exp.	exp.	—	24.10	380	exp.	exp.	Caldera
Freirina (4).....	15.80	110	conc.	conc.	(5)	24.10	380	exp.	exp.	Huasco
Vallenar.....	15.80	110	conc.	conc.	(5)	24.10	380	exp.	exp.	Huasco.
Condoriaco.....	15.80	110	(6)	(6)	—	24.10	380	exp.	exp.	Coquimbo
Coquimbo.....	18.80	175	exp.	exp.	—	24.10	380	exp.	exp.	—
Ovalle (7).....	18.80	165	exp.	exp.	—	24.10	380	exp.	exp.	Coquimbo.
Punitaqui.....	18.80	203	exp.	exp.	—	24.10	380	exp.	exp.	Coquimbo
Combarbalá (7).....	18.80	180	exp.	exp.	—	24.10	380	exp.	exp.	Coquimbo.
Aucó (7).....	18.80	180	exp.	exp.	—	24.10	380	exp.	exp.	Coquimbo.
Valparaíso.....	18.80	150	exp.	exp.	—	24.10	380	exp.	exp.	—
Curacavi.....	18.80	185	exp.	exp.	—	24.10	380	exp.	exp.	Valparaíso

OBSERVACIONES

- (1) En minerales de ley inferior a 25 gramos se descuenta el flete a Salado. En los de ley superior, el flete a Chañaral.
- (2) En minerales de ley inferior a 25 gramos se descuenta el flete a Punta del Cobre. En los de ley superior, el flete a Caldera.
- (3) La tarifa de concentración rige solamente para minerales de leyes comprendidas entre 28 y $32\frac{1}{2}$ gramos. Para los demás minerales rige la tarifa de exportación. Hay un castigo de \$ 100.—por tonelada para los minerales con impurezas.
- (4) En Freirina rige también la tarifa de cianuración que se incluye a continuación.
- (5) En minerales de ley inferior a 25 gramos se descuenta el flete a Domeyko. En los de ley superior, el flete a Huasco.
- (6) La plata tiene precio de \$ 0,20 por gramo. No se reciben minerales de concentración que contengan cobre.
- (7) Tiene tarifa especial para minerales de cobre.

TARIFA PARA MINERALES DE COBRE CON DESTINO A LA FUNDICIÓN DE CHAGRES

Rige en las Agencias Ovalle, Combarbalá y Aucó.

	20 al 28	29 Marzo
	Marzo	al 4 Abril
Cobre	E	E
Precio de la ton. de 10%	22.—	45.—
Escala subida	19.—	21.—
Escala bajada	22.50	25.50

Oro.—Se paga siempre que tenga más de 2 gramos por tonelada.

Precio por gramo \$ 19.—

Plata.—Descuento 30 gramos por tonelada.

Precio por gramo \$ 0,35.

TARIFA ESPECIAL PARA MINERALES CIANURABLES—FREIRINA

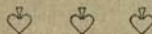
Esta tarifa rige solamente para minerales de 9 a 60 gramos. En ellos se descuenta el flete a Domeyko.

Para minerales de 9 a 23 gramos se descuentan 6 gramos y el exceso se paga a \$ 16.— gramo.

Para minerales de 23,1 a 33 gramos se descuentan 7 gramos y el exceso se paga a \$ 17.— gramo.

Para minerales de 33,1 a 60 gramos se descuentan 15 gramos y el exceso se paga a \$ 24,50 gramo.

Se aplica esta tarifa a minerales que no contengan más de 0,1% de cobre. El ensaye por cobre es de cuenta del minero.



REGLAMENTO PARA LOS INSTITUTOS DE FOMENTO MINERO E INDUSTRIAL DEL NORTE

FIJA LAS NORMAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE ELLOS.

Núm. 560.—Santiago, 11 de Marzo de 1935.—Visto lo dispuesto en el art. 4.º de la ley 5,546, de 28 de Diciembre de 1934,

DECRETO:

Apruébase el siguiente Reglamento que fija las normas para el funcionamiento de los Institutos de Fomento Minero e Industrial del Norte.

Artículo 1.º Para dar cumplimiento a lo dispuesto en la ley N.º 5,546, los Institutos de Fomento Minero e Industrial del Norte realizarán las siguientes operaciones:

- 1) Fomento Minero.
- 2) Crédito Minero.
- 3) Beneficio y Comercio de minerales.
- 4) Fomento industrial.
- 5) Crédito industrial.
- 6) Explotación Industrial.

TITULO I

Del Fomento Minero

Art. 2.º Las medidas de fomento minero que podrán realizar los Institutos de Fomento Minero e Industrial del Norte, serán preferentemente:

- 1) Préstamos.
- 2) Estudios Mineros y Geológicos.
- 3) Levantamiento de la Carta Geológica-Económica.
- 4) Estudios Químicos y Metalúrgicos.
- 5) Construcción de Caminos Mineros.

PARRAFO I

De los préstamos

Art. 3.º Podrán otorgarse préstamos hasta por la suma de diez mil pesos (\$ 10.000), a los mineros de escasos recursos que lo

soliciten y que reúnan las condiciones que se expresan en el art. 5.º. En casos especiales y por acuerdo de la unanimidad de los miembros del Consejo, asistentes a la sesión, esta suma podrá ser elevada hasta \$ 20.000. Los préstamos se otorgarán para los siguientes fines:

- a) Instalación, puesta en marcha o prosecución de una faena minera, con el objeto de ejecutar trabajos de reconocimiento y preparación en regiones donde la prospección minera y su posible rentabilidad lo justifiquen.
- b) Instalación, puesta en marcha o prosecución de una faena minera para explotar minerales que sean comerciales.
- c) Construcción de caminos mineros particulares que unan a los caminos públicos o ferrocarriles las minas cuyas explotación sea comercial.
- d) Ejecución de obras destinadas al aprovechamiento de agua de faenas mineras cuya explotación sea rentable.

Art. 4.º Los fondos que se soliciten para la instalación, puesta en marcha o prosecución de faenas mineras, deberán invertirse en la adquisición e instalación de campamentos mineros, compras de herramientas, maquinarias, materiales y explosivos, y pago de jornales.

Art. 5.º Para solicitar un préstamo de los comprendidos en este título, el interesado deberá reunir los siguientes requisitos:

- a) Cumplir con lo estipulado en el N.º 1.º del artículo 2.º de la ley N.º 5,546.
- b) Tener los títulos definitivos de la propiedad minera, para la cual se solicita el préstamo, o la mensura en tramitación.
- c) Ser dueño de la propiedad minera para lo cual se solicita el préstamo, o tener contrato notarial para su explotación por un plazo no menor de 5 años, contado desde la fecha en que se presente la soli-

cidad respectiva y siempre que se ofrezca una garantía suficiente calificada por el Consejo.

d) Tener la personería necesaria para tramitar el préstamo en caso que la mina pertenezca a dos o más socios.

Art. 6.º Los interesados en obtener un préstamo de los considerados en este Título, deberán elevar al Consejo, por intermedio del director, una solicitud en la que se indicará:

- a) Ubicación y antecedentes de la mina.
- b) Monto del préstamo.
- c) Detalle de inversión que se le dará al préstamo.
- d) Garantías.
- e) Documentación que acredite las exigencias del artículo 5.º.

Art. 7.º Los gastos que demande el estudio y control de estos préstamos serán de cuenta del Instituto, sin cargo para el interesado, quien deberá dar las facilidades del caso. Sin embargo, el Instituto podrá exigir que dichos gastos sean de cuenta del interesado hasta en un 50% en circunstancias calificadas.

Art. 8.º El Director elevará la solicitud al Consejo, acompañada de los informes de la Sección Técnica y del Fiscal.

Si el informe de la Sección Técnica fuera desfavorable, el Director podrá omitir el informe del Fiscal.

Art. 9.º El Fiscal deberá informar sobre la situación legal de la propiedad minera y demás bienes ofrecidos en garantía.

Si a juicio del Fiscal los títulos tienen defectos insubsanables, la solicitud será rechazada por el Consejo.

Si el informe del Fiscal establece que los títulos son correctos o que ellos adolecen de defectos posibles de subsanar, pasarán los antecedentes para el informe definitivo a la Sección Técnica respectiva.

El interesado estará obligado a perfeccionar sus títulos antes que la Sección Técnica inicie el estudio definitivo.

Art. 10. En el informe de la Sección Técnica se deberá establecer la conveniencia de otorgar o negar el préstamo solicitado.

Art. 11. El Consejo se pronunciará sobre el otorgamiento del préstamo, tomando en consideración los informes jurídicos y técnicos y antecedentes personales del solicitante.

Art. 12. Acordado el préstamo, el director firmará con el interesado la escritura pública respectiva, en las condiciones fijadas por el Consejo.

Art. 13. El beneficiado con un préstamo se obliga a efectuar en su propiedad, bajo su dirección, el plan de trabajos que en informe anexo haya presentado al Consejo la Sección Técnica respectiva.

Art. 14. El préstamo devengará un interés de cuatro por ciento (4%) anual.

La amortización del préstamo, en su monto y forma la fijará el Consejo de acuerdo con el informe de la Sección Técnica. Se dedicará al pago de amortización una parte del precio de venta de los minerales que explotare el deudor, pero en casos calificados, el Consejo podrá suspenderle temporalmente esta obligación.

Art. 15. El solicitante deberá dar en garantía al Instituto:

a) Primera hipoteca sobre la pertenencia minera, bienes raíces y derechos ofrecidos en garantía.

b) Prenda industrial sobre las instalaciones, herramientas, materiales y demás bienes muebles de propiedad del deudor ofrecidas en garantía y los que adquiera con el producto del préstamo.

c) Otras garantías que el Consejo exigiere:

Art. 16. En caso de incumplimiento del contrato, por parte del deudor, el director dará cuenta al Consejo y propondrá las medidas que estime convenientes para exigir su cumplimiento o resolverlo de acuerdo con la Ley Orgánica del Instituto de Crédito Industrial y de la Caja de Crédito Minero.

Art. 17. El interesado podrá en cualquier momento cancelar el préstamo.

Art. 18. El deudor estará obligado a depositar antes del 16 de Marzo de cada año, el valor de las patentes de la propiedad minera. Si no lo hiciere el Instituto pagará la patente con cargo al deudor.

En caso que el interesado no hubiera depositado el valor de la patente, el Instituto podrá no efectuar el pago de ella, si así lo resolviera el Consejo.

Art. 19. El deudor estará obligado a ceder al Instituto los derechos que confiere al dueño de una pertenencia el artículo 122 del Código de Minería.

PARRAFO II

De los estudios mineros y geológicos

Art. 20. El Director del Instituto presentará anualmente al Consejo, para su aprobación, un programa completo con su presupuesto, de los estudios mineros y geológicos generales que sistemáticamente se ejecutarán en los diferentes distritos mineros de la provincia, con fines de divulgación de los valores regionales.

Los resultados de estos trabajos deberán publicarse oportunamente.

Art. 21. Los Institutos podrán otorgar préstamos hasta por la suma de cinco mil (\$ 5.000) destinados a efectuar estudios mineros y geológicos de una propiedad determinada. Para estos préstamos regirán las disposiciones señaladas en el párrafo I de este título, en cuanto le fueren aplicables, sin que con ello el minero pierda sus derechos a solicitar un préstamo de los especificados en el citado Párrafo.

En casos calificados podrá acordar el Consejo Préstamos hasta por la suma de diez mil pesos (\$ 10.000) para los fines indicados en el inciso precedente.

PARRAFO III

De los estudios químicos
y metalúrgicos

Art. 22. Los institutos abordarán todos los estudios químicos y metalúrgicos que sean de interés regional.

Art. 23. El Director presentará anualmente al Consejo el programa que deberán cumplir los Laboratorios Químicos y Metalúrgicos, con sus presupuestos respectivos.

Art. 24. En los Laboratorios mencionados en el artículo anterior, podrán efectuarse trabajos a particulares, y en tal caso, los gastos que ellos demanden serán de cuenta de los interesados. En circunstancias calificadas, el Director podrá ordenar la ejecución de estos trabajos sin costo para ellos.

PARRAFO IV

De los caminos mineros

Art. 25. El Director presentará anualmente al Consejo el plan de construcción y reparación de caminos mineros susceptibles de ser realizados por el Instituto, plan que se elaborará oyendo al ingeniero de la Provincia y al ingeniero regional del Departamento de Minas y Petróleo.

Art. 26. Los Institutos de Fomento Industrial y Minero del Norte, podrán acogerse a lo dispuesto en el art. 28, N.º 2, letra b) de la ley 4,851, de 11 de Marzo de 1930.

Art. 27. El Consejo podrá acordar una ayuda equivalente a una tercera parte del valor de un camino minero, siempre que el interesado contribuya con el resto y que la construcción del camino se justifique por rentabilidad y expectativas de la mina. El aporte del Intituto no podrá ser superior a quince mil pesos (\$ 15.000).

En casos calificados, el Consejo podrá acordar que el beneficiado con esta ayuda devuelva su valor.

TITULO II

Del crédito minero

Art. 28. Los Institutos podrán efectuar todas las operaciones de crédito tendientes al desarrollo minero que considera en sus Títulos III y VIII de la Ley Orgánica de la Caja de Crédito Minero, salvo en lo que fueren contrarios a la Ley 5,546, de 28 de Diciembre de 1934.

Art. 29. Los Institutos se regirán en sus operaciones de crédito minero:

a) Por los Títulos I al III del Reglamento de la Caja de Crédito Minero, dictado por decreto N.º 1,326, de 19 de Abril de 1928, a excepción del artículo 23.

b) Por el Reglamento Técnico de la Caja de Crédito Minero, de fecha 25 de Noviembre de 1927. Este Reglamento sólo podrá ser modificado por el Consejo con la aprobación del Presidente de la República.

TITULO III

Del beneficio y comercio
de minerales

Art. 30. Los Institutos podrán instalar adquirir, habilitar y explotar establecimientos de fundición y plantas de concentración y beneficio para cualquier clase de minerales, en aquellos puntos en que el Consejo lo estime conveniente; participar con el capital necesario en esta misma clase de negocios y entregar cualquier establecimiento de su propiedad a terceros para su explotación, bajo contrato y con las garantías que el Consejo determine.

Art. 31. Los Institutos podrán comprar y vender por cuenta propia o a comisión, toda clase de minerales y productos metalúrgicos comerciales, con arreglo a las tarifas fijadas por el Consejo.

Art. 32. Las operaciones que considera este Título se regirán por los Reglamentos legal y Técnico de la Caja de Crédito Minero, en cuanto le fueren aplicables.

Art. 33. No obstante lo dispuesto en el artículo 31, los Institutos deberán dar preferencia a la instalación de plantas destinadas a beneficiar los minerales que se produzcan en la región.

TITULO IV

Del fomento industrial

Art. 34. El Director presentará anualmente al Consejo, para su aprobación, un plan de investigaciones científicas destinadas al aprovechamiento industrial de las fuentes de riquezas y de sus productos, con el presupuesto respectivo.

Art. 35. El Consejo podrá acordar préstamos hasta por la suma de diez mil pesos (\$ 10.000), destinados al estudio de problemas industriales.

Art. 36. Los interesados en obtener estos préstamos deberán cumplir con lo dispuesto en el artículo 2.º de la ley 5,546, de 28 de Diciembre de 1934.

Art. 37. Los préstamos se regirán por la Ley Orgánica del Instituto de Crédito Industrial y su tramitación estará sujeta

a las disposiciones del párrafo I del Título I de este Reglamento, en cuanto fueren aplicables.

Art. 38. Estos préstamos devengarán un interés de cuatro por ciento (4%) anual.

La amortización la fijará el Consejo, tomando en consideración el informe de la Sección Técnica respectiva.

TITULO V

Crédito industrial

Art. 39. Los Institutos podrán conceder préstamos destinados al desarrollo de las industrias.

Art. 40. Los préstamos a que se refiere este Título se regirán por la Ley Orgánica del Instituto de Crédito Industrial y deberán tramitarse de acuerdo con el procedimiento fijado en el Título II del presente Reglamento, en cuanto le fuere aplicable.

Art. 41. Los préstamos devengarán un interés de un cuatro por ciento (4%) anual.

Las amortizaciones las fijará el Consejo tomando en consideración el informe de la Sección Técnica respectiva.

TITULO VI

De la exportación industrial

Art. 42. Los Institutos estarán facultados para abordar todos los problemas tendientes al desarrollo de las industrias, ya sea personalmente o asociado con terceros.

Podrán por lo tanto ejecutar:

a) Obras industriales que tengan por objeto la transformación de productos naturales o materias primas en artículos de consumo;

b) Obras industriales encaminadas a la irrigación de terrenos vecinos a las poblaciones de ambas provincias y que facilite el abastecimiento económico de sus habitantes; y

c) Obras industriales destinadas a la explotación de la pesca, como puertos pesqueros, frigoríficos, etc.

Art. 43. El director presentará los proyectos respectivos con su financiamiento al Consejo, quien se pronunciará sobre ellos.

En cuanto sea posible se armonizarán los proyectos que en este sentido elaboren los Institutos de Antofagasta y Tarapacá.

Art. 44. Las operaciones consideradas en este Título se regirán por las leyes orgánicas y reglamentos del Instituto de Crédito Industrial y de la Caja de Crédito Minero, en lo que le fueren aplicables.

Art. 45. Los Institutos podrán celebrar cualquier clase de actos o contratos con respecto a sus instalaciones industriales.

El Consejo determinará las condiciones contractuales y la calidad de los terceros que contraten con ellos.

TITULO VII

De la organización y régimen interno

PARRAFO I

Del Consejo

Art. 46. Los Consejos de los Institutos dependerán del Ministerio de Fomento para los efectos de sus relaciones con el Gobierno.

Art. 47. Las ternas deberán presentarse al Gobierno, en virtud de lo dispuesto en el artículo 3.º de la ley 5,546, serán formadas por las Asociaciones Mineras y Cámaras de Comercio de la provincia, que tengan personalidad jurídica y de acuerdo con las reglas que a continuación se expresan:

a) Cuando hubiere una Asociación o Cámara, ésta formará la terna;

b) Cuando hubiere dos, la más antigua designará dos personas y la otra indicará la tercera; y

c) Cuando hubiere tres, cada una designará un nombre.

En caso que hubiere cuatro o más, sólo tendrán derecho a tomar parte en la formación de la terna las tres más antiguas. La antigüedad se determinará por la fecha en que hubiere sido otorgada la personalidad jurídica.

Cuando las ternas sean elegidas por la Asamblea de Socios, éstos deberán haber sido aceptados como tales por lo menos con cinco meses de anticipación a la fecha en que se efectúe la elección.

Las ternas serán remitidas al Supremo Gobierno por la Asociación o Cámara más antigua.

Art. 48. El Consejo celebrará sesión ordinaria por lo menos dos veces al mes, en los días y horas que él determine, sin perjuicio de las extraordinarias que acuerde.

Art. 49. El director ordenará citar a sesión extraordinaria cuando lo estime conveniente o cuando lo pidan tres consejeros por lo menos.

Las citaciones para estas sesiones se harán con 48 horas de anticipación.

El quórum para sesionar será de cuatro consejeros.

Art. 50. Los acuerdos se tomarán por mayoría de votos y en caso de empate, decidirá el voto del director.

Art. 51. El Consejo tendrá las siguientes atribuciones:

a) Pronunciarse sobre la solicitud de préstamo, calificando los antecedentes técnicos, legales y comerciales que se hagan valer, y fijará las condiciones de los préstamos y las garantías;

b) Determinar la inversión que se dará a los fondos del Instituto y examinar las cuentas;

c) Dar por cancelado, y finiquitado los préstamos concedidos por la Institución;

d) Prestar su acuerdo a todos los contratos que los Institutos celebren y a todos los actos que afecten la responsabilidad de éstos;

e) Dictar los reglamentos para el servicio interno que fijen las demás atribuciones y obligaciones que correspondan al director, al Consejo y al personal del Instituto.

f) Nombrar el personal del Instituto y fijar sus remuneraciones y grados, a propuesta del director.

Art. 52. Los Consejos podrán designar Comités o Comisiones remuneradas para el estudio de determinados asuntos. La remuneración será fijada globalmente por el Consejo.

PARRAFO II

Del director

Art. 53. El director del Instituto es el jefe de la Institución, firma los contratos en que el Instituto es parte, ejecuta los acuerdos del Consejo y en general, tiene la representación judicial y extrajudicial del

Instituto. Previo acuerdo del Consejo, podrá delegar la representación judicial en el fiscal y otras personas, con las facultades y limitaciones que crea conveniente y que la ley establece.

En caso de ausencia momentánea o de imposibilidad física o moral del director, será reemplazado por el Consejero, que, en cada caso, designe el Consejo. Si la ausencia se prolonga por más de tres meses, el Presidente de la República elegirá su reemplazante de una terna propuesta por el Consejo.

Art. 54. El director presidirá las sesiones del Consejo y someterá a su consideración las solicitudes de préstamos, los programas de trabajo, y demás asuntos que requieran su acuerdo. El secretario llevará el Libro de Actas de sesiones del Consejo.

Art. 55. Al director corresponde:

a) Proponer los empleados que debe nombrar el Consejo, sus remuneraciones y grados.

b) Calificar las fianzas que deben rendir los empleados que el Consejo determine.

c) Solicitar el acuerdo del Consejo para la remoción o separación de los empleados que estime inútiles o perjudiciales para el servicio.

d) Suscribir las comunicaciones y correspondencia del Instituto.

e) Someter al Consejo todos los acuerdos y medidas que considere necesarios para el mejor y correcto servicio de la Institución.

f) Fijar la tramitación interna a que deben someterse las solicitudes y demás documentos que se presenten al Instituto.

g) Velar por la expedita tramitación de los juicios en que el Instituto sea parte o tenga interés.

h) Firmar cheques, endosos, recibos y cualesquiera otros documentos que requieran las operaciones del Instituto.

i) Hacer levantar Actas de las sesiones del Consejo y de las Comisiones o Comités cuando proceda. Las actas contendrán, además de la asistencia, una relación sucinta y fiel de todo lo substancial ocurrido en la sesión. En ella se dejará también constancia de los acuerdos adoptados.

j) Nombrar, con aprobación del Consejo, las Comisiones que sean necesarias para el estudio de materias determinadas.

k) Velar por la oportuna recepción de los fondos que la ley le asigne a los Institutos.

PARRAFO III

Del personal

Art. 56. El personal de los Institutos será nombrado y removido por el Consejo, a propuesta del director.

Art. 57. El personal de planta de los Institutos quedará afecto al régimen a que están sometidos los empleados públicos, para los efectos legales.

Art. 58. El fiscal, los ingenieros consultores o los Jefes de las Secciones Técnicas, deberán asistir a las sesiones del Consejo cuando sean citados para este objeto. Podrán tomar parte en sus deliberaciones, proporcionar las explicaciones que les pidan, absolver las consultas que se le formulen; pero no tendrán derecho a voto.

TITULO VIII

De los fondos

Art. 59. Los fondos destinados a los Institutos se repartirán en la siguiente forma:

a) Del 25%, que según la ley 5,546 se destina a fondos de Fomento, se invertirán las tres cuartas partes en la minería y el resto en las industrias, preferentemente la pesquería.

b) En la misma proporción se repartirá el 75% restante, destinado a inversiones sujetas a garantía.

Art. 60. Los fondos destinados a inversiones mineras con garantía se invertirán en el siguiente orden de preferencia: 1.º Plantas de beneficio de minerales; 2.º Crédito Minero y 3.º Compra y Venta de minerales.

Art. 61. Los gastos que demanden las operaciones consideradas en los Títulos I y IV y letra b) del Art. 42 de este Reglamento, se imputarán a los fondos comprendidos en la letra a) del Art. 60 y los de las mencionadas en los Títulos II, y III, V y VI se imputarán a los de la letra b) del mismo artículo.

TITULO IX

Disposiciones generales

Art. 62. Los Institutos deberán prestar atención a la enseñanza industrial y especialmente minera, con medidas que destinadas a las escuelas existentes preparen los técnicos que el desarrollo de las industrias requiera. Los fondos que demande el cumplimiento de esta disposición se obtendrán de los consultados en la letra a) del Art. 59.

Art. 63. El Consejo de los Institutos presentará anualmente al Ministerio de Fomento un informe detallado de todas las operaciones practicadas durante el año precedente y los resultados obtenidos.

El balance anual de los Institutos se publicará en el «Diario Oficial» y un diario de la capital de la provincia respectiva.

Tómese razón, comuníquese, publíquese e insértese en el Boletín de las Leyes y Decretos del Gobierno.—ALESSANDRI.—
MATÍAS SILVA S.



TOPOGRAFIA MINERA

CAMBIO DE SISTEMA DE COORDENADAS

METODO RAPIDO DE CALCULO

Por M. CASTELAIN,

Ing.-Profesor de la Escuela Práctica de Minas de Thionville (1)

Sucede a veces que, levantamientos a teodolito calculados en un sistema de coordenadas rectangulares deben serlo en otro sistema, igualmente rectangular, pero cuya orientación y origen difieren del primero.

Este caso se presenta cuando, por ejemplo, dos propiedades mineras contiguas se fusionan. Es, por lo demás, el problema que tiene que resolver el topógrafo que debe corregir un error de orientación.

OPERACIONES TOPOGRAFICAS

El principio es el siguiente: partiendo de una base del sistema conocido, se determinará la posición relativa de una base del sistema que se va a adoptar.

En la práctica, se triangularán varias bases del sistema nuevo con el objeto de tener comprobación de las operaciones.

Hecho esto, se calcularán las nuevas coordenadas a partir de la orientación definitiva.

La operación se completa con una nivelación que dará las cotas de los puntos de referencia.

CAUSAS DE LAS DIFERENCIAS DE ORIENTACION

Los principios son los siguientes:

a) Para uno de los sistemas se ha adoptado una orientación que difiere ligeramente del Norte. Este caso es bastante raro porque los procedimientos que se usan para la determinación de la meridiana son sencillos.

b) Los dos sistemas están orientados al Norte habiendo sido la meridiana rigurosamente determinada para cada uno de ellos, pero los puntos en los cuales han sido

calculadas distan entre sí de una longitud L según la dirección Este-Oeste.

Según las reglas de la planimetría, proyectamos sobre un plano horizontal. Se puede admitir que la dirección Norte-Sur se ha desplazado paralelamente a sí misma: en realidad hay convergencia de las meridianas.

Esta diferente orientación, debida a la convergencia de las meridianas, depende, sobre todo, de la latitud de los lugares considerados.

Se hallan en los textos de topografía fórmulas que la dan con precisión; pero para la topografía minera, que se aplica solamente a espacios muy restringidos, da una idea bastante aproximada del problema el cálculo siguiente:

Sea P un punto de la esfera terrestre cuya latitud es φ (fig. 1).

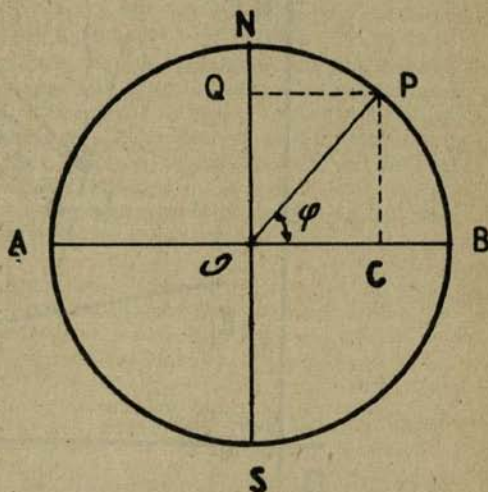


FIG. 1

(1) Traducido de "Mines, Carriere, etc." especialmente para el Boletín Minero.

Se tiene:

$$PQ = OP \cos \varphi$$

(Siendo OP el radio medio de la esfera terrestre y PQ el radio del círculo paralelo al Ecuador, que pasa por P).

El desarrollo de la circunferencia correspondiente a este círculo es igual a:

$$2\pi PQ$$

Si el punto P es un punto de la latitud media de la concesión en la cual se ha hecho el levantamiento o la triangulación con un desplazamiento hacia el Este o hacia el Oeste de una cantidad D y, llamando E el error cometido, se tiene:

$$\frac{E}{360^\circ} = \frac{D}{2\pi PQ}$$

EJEMPLO NUMERICO: Supengamos que se tenga:

$$\begin{aligned} \varphi &= 50^\circ 30' \\ OP &= 6,315 \text{ Km.} \\ D &= 7 \text{ Km.} \end{aligned}$$

Se tendrá:

$$E = \frac{360^\circ D}{2\pi O P \cos \varphi}$$

igual a 6 minutos

aproximadamente.

Lo que quiere decir que si se tomara la declinación con toda exactitud, se encontraría en la última base del levantamiento una diferencia de orientación de 6 minutos.

METODO DE CALCULO DE LAS COORDENADAS

Consideremos la figura 2.

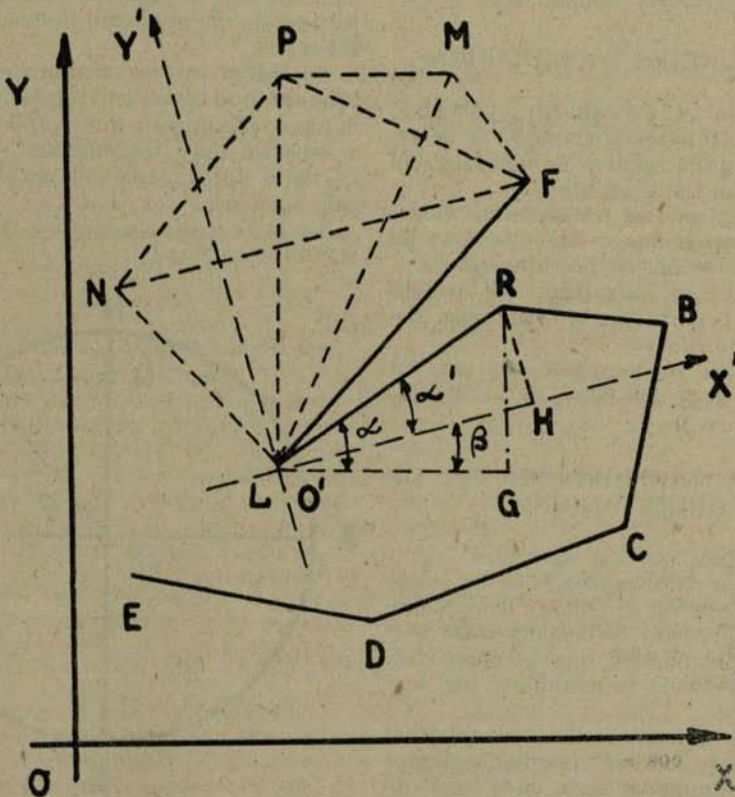


FIG. 2

Sean OX y OY los ejes del sistema por adoptar y sean N, M, P... puntos del sistema. Sean, además, L y F dos puntos del sistema nuevo.

Supongámoslos a todos en la superficie y elegidos de tal manera que pueden ser unidos por una triangulación.

Si se calculan los triángulos:

N M L
N M F
N P L
P M L
M L F

Se tendrán determinadas y comprobadas las posiciones relativas de L y de F con relación al sistema N, P, M...

Las mismas operaciones se hacen para los puntos I, J, K... con lo cual se tendrán las comprobaciones que confirman la exactitud del método.

Sea el levantamiento A, B, C, D, E referido al segundo sistema de coordenadas cuya relación con el primero deséase conocer.

¿Se puede evitar la renovación de los cálculos con la antigua orientación y servirse de ellos para llegar rápidamente al resultado que se busca?

Consideremos la base L A. Por L hagamos pasar dos ejes rectangulares O'X' y O'Y' respectivamente paralelos a los ejes de la orientación antigua.

Proyectemos A en H.

Si x' e y' son las coordenadas particulares de los puntos L y A, en el antiguo sistema, se tiene:

$$\begin{aligned} x' &= L H \\ y' &= A H \end{aligned}$$

mientras en el nuevo sistema:

$$\begin{aligned} x &= L G \\ y &= A G \end{aligned}$$

Las orientaciones α y α' son tales que $\alpha = \alpha' + \beta$... (1) siendo β la «diferencia constante» entre las orientaciones respectivas de los dos sistemas.

Además,

$$\begin{aligned} x &= L A \cdot \cos \alpha \\ y &= L A \cdot \sin \alpha \end{aligned} \dots \dots \dots (2)$$

$$\begin{aligned} x' &= L A \cdot \cos \alpha' \\ y' &= L A \cdot \sin \alpha' \end{aligned} \dots \dots \dots (3)$$

Llevando a (2) el valor de α determinado según la fórmula (1), se llega a:

$$\begin{aligned} x &= L A \cdot \cos \alpha = L A \cdot \cos (\alpha' + \beta) \\ &= L A \cdot \cos \alpha' \cos \beta - L A \cdot \sin \alpha' \sin \beta \\ y &= L A \cdot \sin \alpha = L A \cdot \sin (\alpha' + \beta) \\ &= L A \cdot \sin \alpha' \cos \beta + L A \cdot \sin \beta \cos \alpha' \end{aligned} \dots (4)$$

Si, en fin, se llevan a (4) los valores de x' y de y' , calculados según (3), se tendrá:

$$\begin{aligned} x &= x' \cos \beta - y' \sin \beta \\ y &= y' \cos \beta + x' \sin \beta \end{aligned} \dots \dots \dots (5)$$

Vemos que el error de orientación β es pequeño.

¿Cuáles son los valores de los cosenos para ángulos β comprendidos entre cero y 20'?

El cuadro siguiente nos los da, así como el error que se comete al hacer entre estos límites,

$$\cos \beta = 1$$

Valor de β en minutos	Cosenos naturales	Error que se comete al hacer $\cos \beta = 1$
5	0,9999986	0,0000014
10	0,9999958	0,0000042
15	0,9999893	0,0000107
20	0,9999831	0,0000168

de x' o de y'

Así, pues, para valores de β que varían de cero a 20', el error varía de cero a 168/10.000.000 de x' o de y' .

Este error es, naturalmente, despreciable; no tendría ningún efecto aun tratándose de trabajos delicados, tales como rompimientos. En todo caso, es muy inferior al error práctico de ejecución de los levantamientos mismos.

Volviendo a las fórmulas (5) en las cuales se reemplaza sin error sensible:

$$\begin{aligned} x' \cos \beta &\text{ por } x' \\ y' \cos \beta &\text{ por } y' \end{aligned}$$

y también se tiene:

$$\begin{aligned} x &= x' - y' \sin \beta \\ y &= y' + x' \sin \beta \end{aligned} \dots \dots \dots (6)$$

El mismo razonamiento se repetirá para los puntos siguientes. De donde se deduce que para «corregir los cálculos ya hechos» basta tomar «de una vez por todas» los

senos del ángulo de corrección y calcular con x' e y' .

Si en los cálculos procedentes se ha tenido cuidado de apuntar los cálculos logarítmicos, nos hallamos en presencia de un método extremadamente rápido para rehacer los cálculos.

Nota.—Hemos admitido en todo lo que precede, que el azimut era contado en el sentido trigonométrico, siendo entonces positiva la diferencia de orientación, es decir: $\alpha = \alpha' + \beta$.

Supongamos esta diferencia negativa. Es decir: $\alpha' = \alpha + \beta$.

Las fórmulas son entonces:

$$\begin{aligned} x &= x' + y' \cdot \text{sen } \beta \\ y &= y' - x' \cdot \text{sen } \beta \end{aligned}$$

Se podría presentar, en fin, el caso de que en uno de los sistemas se cuente la orientación en el sentido positivo y en el otro en sentido negativo.

Basta entonces calcular «de una vez por todas» el ángulo β previa transformación del azimut negativo en un valor positivo, por sustracción de 360° .



SECCION DEL INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DE CHILE

ESTUDIO SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FUNDICION EN CHILE

Conferencia dada por el ingeniero de minas señor Julio Domínguez, Sub-Gerente de la Sociedad de Minas y Fundición de Naltagua, ante los miembros del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, el 20 de Marzo de 1935, en los salones de la Sociedad Nacional de Minería.

Abierta la sesión el señor Presidente del Instituto, don Pedro Alvarez Suárez manifestó lo siguiente:

«Es una conocida aspiración de todos los mineros chilenos, el establecimiento de una fundición de minerales en el país. Este anhelo se ha expresado en innumerables ocasiones y la prensa del norte registra con frecuencia artículos en los que se hace presente la urgencia de encarar este problema.

Se hace resaltar que en el pasado, Chile tuvo siempre varias fundiciones en trabajo en diversos puntos del país y no faltan quienes digan que éstas tuvieron que apagar sus fuegos por la presión de intereses extranjeros que fueron haciendo una labor sistemática encaminada a conseguirlo.

El auge de la minería del oro ha dado nueva actualidad a este asunto. El Inst. de Ing. de Minas de Chile, estimando debidamente la importancia que tiene, se ha ocupado de él en varias sesiones de su Comisión de Metalurgia.

Es una valiosa contribución a este estudio, la que podemos ofrecer hoy a nuestros consocios, en la conferencia que oiremos de nuestro distinguido colega y miembro del Instituto, Ingeniero don Julio Domínguez, Sub-Gerente de la Fundición de Naltagua.

La destacada personalidad de su autor, y su sólida preparación técnica, unida a una vasta experiencia en el ramo, que lo señalan como uno de los pocos especialistas en fundición que hay en el país, dan especial valor a la

opinión del Sr. Domínguez, y las conclusiones a que él llegue, revisten por consiguiente especial importancia.

Es el deseo del Instituto, y también de nuestro distinguido consocio, que estas conclusiones sirvan de base para una discusión amplia sobre este problema de la fundición, que tanta trascendencia puede tener para la minería nacional.

Deseamos que esta discusión, que se puede verificar en una o varias reuniones próximas, permita al Instituto expresar su opinión oficial sobre el problema. Se debe tener presente que está presentado en la Cámara de Diputados un proyecto de ley para destinar veinte millones de pesos al establecimiento de una fundición en Guayaacán.

Es conveniente que el Instituto, que congrega en su seno a la gran mayoría de los ingenieros de minas chilenos, es decir a los técnicos que tiene el país en estas materias, pueda dar una opinión concreta y categórica, que corresponda a la autoridad que debe tener nuestra palabra oficial.

Ofrecida la palabra al conferencista, el señor Domínguez dió comienzo al desarrollo de la materia elegida como tema de su charla.

Al término de ella el señor Domínguez fué muy aplaudido y felicitado por la concurrencia y, antes de levantarse la sesión, el señor Presidente le expresó en breves frases el sincero reconocimiento del Instituto manifestándole que tan pronto fuera publicado el texto de su conferencia se daría el agrado de invitarlo a una nueva reunión en la cual se pondrían en discusión las conclusiones a que ha llegado como síntesis de su estudio.

Reproducimos a continuación el texto íntegro de la conferencia del señor Domínguez.

Señor Presidente, señores:

Accediendo a una amable invitación del señor Presidente del Instituto de Ingenieros de Minas, debo contribuir a las labores de nuestra Institución, desarrollando ante mis colegas chilenos, algunas ideas sobre metalurgia aplicada y las posibilidades que habría para la instalación de un establecimiento de fundición en el país.

Antes de entrar en el tema de esta charla, quiero permitirme expresar mis agradecimientos por el honor que se me hace, al designarme para esta tarea, así como mi gratitud por la nutrida cuan selecta concurrencia que esta reunión atrajo. Pero, sin falsa modestia, he de confesaros que más bien atribuyo esta atención a la ingénita hospitalidad chilena, galardón de nuestra raza hispánica, junto al interés siempre de actualidad, del establecimiento de una Fundición Nacional en el país, y no a los escasos méritos del conferencista, que muy poco puede decirse que no sea ya sabido por ustedes.

La técnica de la fundición del cobre es sobradamente conocida por todos, para que podamos evitar una descripción detallada de los procedimientos empleados, y de las bases físico-químicas en que ellos se asientan; además, el asunto tiene una copiosa literatura, y sería ocioso distraer vuestra atención con generalidades que nos alejarían sin objeto práctico del problema especial que debemos tratar.

Sin embargo, no será inútil echar una ojeada retrospectiva a la industria minera en Chile, y esta ligera incursión histórica nos permitirá hacer una síntesis de la historia reciente de la metalurgia del cobre.

La minería chilena, que durante el período colonial se ciñó a la explotación de los minerales de oro y plata, apenas tuvo desarrollo en los yacimientos de cobre, y sólo empieza a tomar cierto incremento una vez obtenida la estabilidad política, llegando a tener gran importancia a mediados del siglo pasado, en que Chile empieza a figurar como uno de los primeros productores de metal rojo. Este auge sigue hasta el año 1880, en que, circunstancias de orden político y la ini-

ciación de los trabajos salitreros desvía la atención de los mineros de cobre.

La metalurgia que entonces se inicia, sigue las ideas de la época, y el metal se extrae en pequeños hornos castellanos y de manga, que queman carbón de leña, hasta que en 1842, C. Lambert, construye en Coquimbo, el primer horno a Reverbero, y en 1857, el primer horno de soplete. En esta época, Chile va a la cabeza de los países productores, con 41,000 toneladas de metal. Viene después una depresión en la industria del cobre y Chile queda durante algunos años con una producción alrededor de 25,000 toneladas, y así se inicia este siglo hasta el año 1913, en que la producción vuelve otra vez a 40,000 toneladas, pero habiendo perdido ya su preeminencia respecto a los otros países de gran producción.

En los comienzos de este siglo, empieza a desarrollarse otro tipo de minería y metalurgia sobre grandes masas de minerales a baja ley que concentran la producción cuprífera de Chile en algunos centros con minas propias, pero en esa época, empiezan a desaparecer los establecimientos de fundición, a la base de minerales comprados propiamente dichos, quedando actualmente sólo algunos que hacen en parte ese tipo de negocio. Habría un estudio muy interesante sobre las causas que influyeron en la extinción de los fuegos en todas las fundiciones chilenas, pero esto nos llevaría muy lejos del tema que debemos desarrollar.

Para el objeto de esta Conferencia, sólo nos interesa dejar constancia que actualmente se exporta para ser tratados en el exterior, la mayor parte de los minerales ricos o concentrados, y es sobre ese tipo de minerales de exportación, que deben hacerse esfuerzos para su tratamiento en el país, sin detrimento de las fundiciones ya existentes que cumplen su misión dentro de las posibilidades actuales.

Es interesante hacer notar que en los primeros años de este siglo, había en Chile más de 30 Establecimientos de fundición que trataban 320,000 toneladas de mineral, produciendo ejes y cobre en barras, por más de 30,000 toneladas de cobre fino. La técnica de los fundidores chilenos sigue entonces las innovaciones en los procedimientos metalúrgicos que

al igual de las demás industrias aprovecha los grandes descubrimientos científicos del siglo 19 para entrar en el período de completa renovación que se inicia en nuestro siglo. Y no quiero dejar pasar esta ocasión sin rendir un homenaje de admiración a los pioneros de la metalurgia chilena, que, sin grandes medios económicos, venciendo las dificultades de clima y de transporte, iniciaron en el país, el tratamiento de los productos de sus minas, dedicando todos sus esfuerzos para mantenerse al compás de los adelantos de su época.

Me ha tocado, en suerte, ver trabajar algunas de las fundiciones de ese tiempo: junto al horno de soplete de construcción rudimentaria pero ingeniosa, el primitivo convertidor de "Manhes", quizás uno de los primeros que se instalaron en el mundo, haciendo ver que cuando hay perseverancia y deseo de vencer, se llega a la meta aunque escaseen los medios.

Cuando se visitan las minas chilenas, siempre se puede observar el escorial, quizás pequeño, que allá en la quebrada quedó como testimonio del esfuerzo y tesón de los mineros de Chile de otros tiempos. Y, viendo esos escoriales, conociendo lo que la metalurgia chilena fué en el concierto mundial hasta imponer su "Chilian Bar" en el mercado de Londres, se comprende y explica que los mineros de ahora se pregunten: ¿Por qué no podemos fundir como antes? ¿Es que la generación presente es menos capaz que la de sus antepasados? Y estas preguntas que llevan envuelto algo de nostalgia de lo que fué, y un deseo de superación de la nueva generación de los mineros de Chile, flotan en el ambiente, van hasta las altas esferas de Gobierno, tienen tal influencia en el ánimo de los directores de la Nación, que constituyen un problema desde hace muchos años, desde que apagaron sus fuegos las fundiciones chilenas.

Vemos, pues, que una de las razones más poderosas que motivan ese afán de establecer una Fundición Nacional, nace en la subconsciencia del minero, es algo de carácter sentimental y afectivo, que vive en lo íntimo de su ser, que podría decirse, tiene la intuición de que el problema debe ser resuelto favorablemente

a sus deseos. Con ocasión del Congreso Minero de Copiapó, tuve la oportunidad de apreciar ese estado de espíritu en la mayoría de los esforzados mineros de la región norteña.

Pero estos fundamentos de espíritu nacionalista, siendo muy respetables, no explicarían de ningún modo el establecimiento de un organismo tan complicado y costoso como sería una Fundición Fiscal, si el proyecto no estuviera basado en otras razones de orden técnico y económico de tal valor que demostrarán que la instalación deseada había de traducirse por un mejoramiento de la minería, o al menos, que ésta no haya de sufrir en su natural desarrollo, como podría ser el caso.

Y es bajo este punto de vista, que voy a permitirme exponer a ustedes, como yo entiendo el problema en toda su complejidad.

Desde luego que el problema actual no es sólo fundir minerales de cobre, sino que debe estudiar también el tratamiento de los de oro y plata a cuyo resurgimiento han contribuído de modo especial las condiciones económicas de los últimos años. Aunque la metalurgia de estos metales preciosos, tenga otros procedimientos con técnica muy distinta a la del cobre, sólo debemos referirnos a la obtención de dichos metales en aleación con el cobre por el método de fusión.

Empecemos sentando como premisa esencial que, una fundición no es algo tan impreciso y general que pueda ser estudiada sin conocer sus características principales, respecto a la misión que ha de desarrollar, sino por el contrario, el problema debe ser analizado, partiendo de bases bien definidas y seguras, que permitan determinar con la mayor aproximación posible, las condiciones de trabajo que ha de tener el proyecto.

Aunque parezca demasiado elemental, quiero insistir sobre este punto, que se olvida con bastante frecuencia, haciendo que el problema sea presentado de un modo tan general y difuso en que todas las soluciones son posibles, pero que no permiten asegurar el éxito de ninguna.

Y para circunscribir el tema de esta conferencia dentro de esos límites a que acabamos de referirnos, podríamos tra-

tar de contestar el siguiente cuestionario:

- a) Finalidad de una Fundición Fiscal.
- b) Posibilidades para su instalación.
- c) Elementos de que se dispondría y modo de utilizarlos.
- d) Resultados prácticos del proyecto.

Hemos visto que una de las finalidades buscadas con el establecimiento de una fundición, sería satisfacer aspiraciones de orden sentimental y nacionalista muy dignos de respeto, pero que creo no serían suficientes a aconsejar por ellas solas, la ejecución del proyecto. Aparte de éstas, hay otras razones de carácter económico regional o nacional que aconsejan un detenido estudio del problema.

Resumiendo las cifras de la estadística oficial, puede decirse que, en números redondos, se exportan actualmente por los puertos chilenos, de 7,000 a 8,000 toneladas de minerales de cobre, plata y oro, con valor declarado de más de *dos millones* de pesos de 6 peniques, o sean cerca de *diez millones* de moneda actual.

Sin entrar por el momento en detalles de cálculo sobre fórmulas de compra de estos minerales, no sería aventurado estimar en más de *dos millones* de pesos, moneda legal, la diferencia entre el valor neto de los minerales exportados y el valor real del producto que de esos minerales se obtendría si fueran tratados en el país. Y es natural que esos dos millones mensuales que hemos admitido como margen de tratamiento y beneficio, se gastarían en Chile, en transportes interiores y de cabotaje, en combustible y mercaderías nacionales, en sueldos y jornales, en una palabra, vendrían a ser un elemento de desarrollo en la economía nacional.

Además, hay que considerar que la Fundición Nacional, sería también conveniente porque permitiría el desarrollo minero en su zona de atracción, dando vida a explotaciones que hoy no trabajan por dificultades de transporte o de mercado.

Vemos, pues, que, considerada la fundición de los minerales chilenos desde el punto de vista en que ahora estamos estudiándola, y que es el único que algu-

nas veces se tiene solamente en cuenta, ello favorecería el desarrollo comercial del país, ofreciendo trabajo directo o indirectamente a muchos chilenos, en vez de ir a aumentar la actividad industrial de Tacoma u otros centros del hemisferio Norte.

Pero, este principio de economía política del desarrollo vertical de las industrias extractivas, no puede regir por sí solo la tendencia nacionalista tan en boga hoy día, sino que él debe estar acompañado de otras coyunturas económicas y técnicas que hagan posible su realización.

Partamos, por tanto, de la base de que en Chile, hay una producción de minerales de oro, plata y cobre en cantidad más que suficiente para alimentar una fundición, y de que esos minerales son hoy día explotables, ya sea por su riqueza intrínseca, o por circunstancias favorables de cambio u otros factores. Admitamos también de que las posibilidades mineras de Chile, en potencial por el momento, pero de posible realización, son muy grandes y que no sería un problema difícil, el abastecimiento de un tonelaje muy superior al indicado.

Y para fijar las ideas, supongamos que el establecimiento metalúrgico que vamos a estudiar, ha de tener todos los adelantos de la técnica moderna y de que sería capaz de tratar un gran tonelaje para producir a bajo costo.

Sobre estas bases ideales de perfección y eficiencia, vamos a estudiar, sin detenernos en detalles, las características fundamentales de un establecimiento metalúrgico para deducir como consecuencia sus posibilidades prácticas.

El primer punto que complica el problema, es el de su ubicación:

¿Dónde se instalaría nuestra fundición? ¿Sería más conveniente construirla en el Norte, donde se producen abundantemente los minerales, pero donde no hay otros recursos de vida, o acaso sería más indicada la zona Central o Sur, que aún no teniendo la riqueza minera necesaria cuenta con elementos favorables al desarrollo industrial?

Desde luego, creemos que, en cualquier zona que se elija, la fundición debe estar en la costa con un puerto fácil.

Como la fundición que estudiamos no

va a servir una mina o minas determinadas, sino que, por el contrario, nuestra planta ha de tener condiciones tales que sea capaz de polarizar las actividades mineras de una vasta región, de todo el país a ser posible, debe considerarse en primer plano el problema de transportes.

Si la fundición se instala tierra adentro, podría ser elegida su ubicación en el centro geométrico de la zona minera a servir para evitar los largos arrastres. Este razonamiento que a primera vista parece bueno, y que, según tenemos entendido, fué adoptado en los proyectos del año 1928, tiene el grave defecto de supeditar la vida de una fundición costosa, a un número limitado de minas, cuyos minerales no forman un todo armónico para la buena marcha del establecimiento. Una fundición de tipo local, no sería la más indicada para tratar los minerales de exportación.

Si en lugar de un centro geométrico de distancias reales, elegimos otro en función de distancias virtuales que busque adaptarse al centro de gravedad económico de la industria a establecer, llegaremos a conclusiones diametralmente opuestas a las de la concepción primaria a que antes aludimos. Sin querer citar cifras, que estaría fuera de lugar, dado el carácter general de esta charla, podemos decir que, según las tarifas ferroviarias de la Red Norte, y las de cabotaje, una tonelada kilómetro cuesta doble por vía terrestre que por vía marítima, en distancias superiores a 500 kilómetros, sin contar con la limitada capacidad de transporte del ferrocarril en aquella zona.

El grave inconveniente en el transporte marítimo, reside en las excesivas tarifas portuarias para la carga y descarga, pudiendo citar algunos puertos del Norte, en que poner una tonelada a bordo, cuesta más de 30 pesos, sea, más que el flete marítimo por 700 kilómetros. Y éste sería un primer punto que tendría que resolverse antes de instalar una fundición: sea, facilitar la movilización de los elementos necesarios a tarifas razonables.

De todos modos, basándose en las tarifas de transportes actuales, y en las

posibilidades de su mejoramiento, así como en la distancia a los centros de gran actividad minera, podríamos indicar como punto más apropiado, un puerto en la Zona de Coquimbo. Quizás un estudio más detenido, podría hacer variar algo, este centro, pero entendemos que ir más al Norte para acercarse a los centros mineros Copiapó-Chañaral-Taltal, presentaría dificultades de trabajo que no estarían compensadas, y que ello podría alejar la posibilidad de tratar los minerales de la Zona Coquimbo-Ovalle al Sur, que también es muy importante.

Y ahora que hemos decidido, siquiera imaginativamente dónde vamos a construir nuestra fundición, hagamos algunas consideraciones sobre los métodos de trabajo que podrían emplearse para pasar en seguida a las bases económicas del negocio que son, en último término, las que van a decirnos la conveniencia o inconveniencia del proyecto.

Nuestra fundición ha de ser capaz de tratar minerales de cobre, de plata y de oro, ya sea al estado natural o de concentrados, y como ella es supuesta fiscal o semi fiscal, debemos admitir sin entrar en otra consideración que esté obligada a quemar combustible nacional, y que debemos alimentarla con el buen lignito del Valle de Arauco entretanto no pueda inyectarse el petróleo de los pozos Magallánicos aún durmiente en las cúpulas de los supuestos anticlinales.

Como hemos de quemar carbón nacional, no coquificable, y debemos, además, de considerar la fusión de concentrados junto con otros minerales silicosos, casi puede descartarse sin hacer otras consideraciones cualquier otro método de fusión, que no sea el del horno Reverbero, tipo de horno que, en la práctica moderna, ha desplazado casi completamente al "Water-Jacquet", dejándolo persistir en casos muy calificados de minerales muy especiales a la base de sílice libre y pirita que permiten la fusión pirítica.

Y deben permitirme una ligera digresión a este respecto. La fusión pirítica requiere tipos de minerales de constitución mineralógica casi pura, para que puedan realizarse ventajosamente las reacciones químicas que dan fundamento a este método, de tal forma que aun-

que el cálculo de la carga del horno dé exactamente el Azufre, Hierro y Sílice para producir las reacciones exotérmicas de la fusión, éstas no se realizan a menos que esos elementos estén al estado libre. Así que los procedimientos, preconizados por Peters, Austin y otros metalurgistas para hacer concentraciones de metales preciosos a la base de fusión pirítica con matas ferruginosas casi sin cobre, están hoy en desuso, y no tendrían aplicación a no ser que se cuente con un mineral uniforme de piritas de hierro o pirrotita con contenido de oro y plata, y este caso ideal no podría admitirse para una fundición del tipo que estamos estudiando.

Volviendo, pues, al horno Reverbero como aparato más adaptado a nuestro objeto, veamos cuáles serían sus dimensiones y capacidad. La experiencia más moderna ha demostrado, que no es el horno más grande, el más económico, y que, a partir de ciertos límites, no hay interés en aumentar sus dimensiones, y que son más convenientes dos hornos de regular tamaño, que uno desmesurado. Además, una Planta en varias unidades tiene la ventaja de que la capacidad de la fusión puede adaptarse mejor a las condiciones del mercado.

Si aplicamos estas ideas a nuestro caso, llegaremos a la conclusión de que dos hornos a 5,000 a 6,000 toneladas mensuales cada uno, permitiría tratar toda la producción probable por el momento, y habría posibilidad de seguir su incremento por etapas de 5,000 toneladas.

Dos hornos de 75' a 80' x 20' convendría para este tonelaje. Sin entrar en los detalles de construcción, debemos admitir que este tipo de horno a cuatro quemadores de carbón pulverizado y con calderos de recuperación del calor de los gases bien instalados, puede llegar a producir 450 caballos de fuerza motriz, con un consumo mensual de 1,500 a 1,600 toneladas de carboncillo a la fusión, por horno.

Suponemos que el combustible empleado sean los menudos de carbón (carboncillo), rico en materias volátiles, que lo hacen muy apto para ser quemado al estado de polvo en los hornos, a pesar de su gran contenido en cenizas.

Este sistema de calefacción con carbón pulverizado que se aplica con éxito en algunas fundiciones del país, exigiría la construcción de una Planta de mollienda de carbón con los adelantos modernos de la técnica de esta industria.

No creemos valga la pena entrar a discutir el punto de si sería más conveniente el empleo de petróleo crudo en vez de carboncillo. Aparte de la ventaja de emplear combustible nacional, hay en ello una conveniencia económica, dadas las condiciones especiales del mercado interior.

Pasemos ahora al Taller de Conversión de la mata del horno.

Admitiendo una capacidad de fusión de 10,000 toneladas mensuales, con posibilidades de llevarla a 15,000, sería necesario prever un Taller de Conversión de 1,000 toneladas de cobre mensuales, con posibilidad de aumentar a 1,500 toneladas de Cobre Blister, sean dos convertidores básicos "Pierce-Smith" de 10 a 12 pies. Como debemos tratar minerales auríferos y argentíferos con contenido de cobre, se hace difícil dar una cifra exacta para la producción de este metal y debemos admitir la posibilidad de una producción mayor que la actual, si las condiciones de su mercado mejoran.

Suponemos también que nuestra Fundición ha de tener todos los elementos modernos para la mollienda de minerales, transportes, recuperación eléctrica de polvos, producción de fuerza motriz, aire comprimido y tantos otros que sería ocioso enumerar ahora, pero que merecerían un estudio detenido si la idea entrara en vías de realización.

Y ya que tenemos nuestros hornos y convertidores definidos, veamos qué condiciones de trabajo habrían ellos de tener.

Para que la Fundición proyectada cumpla su misión, debe tratar unas 6,000 toneladas de minerales auríferos y 4,000 toneladas de minerales de cobre de los cuales podrían esperarse unas 3,000 toneladas de concentrados. La ley en Cu. de este lecho de fusión deberá ser al menos de 6% Cu., cifra que consideramos necesaria para una buena recuperación de metales preciosos, si se trabaja con una buena escoria y con ejes bajos,

digamos de 30 a 35% Cu. La pérdida de azufre en el horno Reverbero, varía según el tipo de mineral, y podemos admitirla superior a 25%, cuando se tratan concentrados o piritas, así que, para producir ese tipo de mata, se necesitaría al menos 8% de azufre en la carga. Si ésta tuviera más, habría que calcinar para llegar al límite indicado. No creemos que la necesidad de azufre presentara dificultades en la práctica.

Consideramos ahora el tipo de escoria de los hornos. Sin entrar en los detalles del grado de acidez según los cálculos de Balling, ni considerar las curvas de fusibilidad y calor de formación determinados por las experiencias de Segers, Richard Hoffman, Vogt-Akerman y tantos otros ilustres metalurgistas que han estudiado analíticamente la materia, queremos sólo decir las condiciones prácticas mínimas que debe exigírsele a una escoria de horno a Reverbero.

1.º Homogeneidad en los elementos, sea con relación a sus puntos de fusión y a sus pesos específicos. Este factor es de suma importancia en el cálculo de una carga, pues, bien puede ocurrir que el cálculo químico recomiende un tipo de escoria aceptable y el horno de dos clases de productos casi sin relación entre ellos, como es el caso de una escoria a la base única de Silicato de Hierro con alto contenido en Sílice, en que pueden producirse segregaciones porfiríticas y de hierro magnético.

2.º Fluidez de la escoria, que no es lo mismo que fusibilidad, y que algunas veces puede conducir a error si se deben trabajar escorias aluminosas.

3.º Relación entre el peso específico de la escoria, y el eje, punto también muy importante, que puede llevarnos a producir escorias muy ricas, si se trabajan cargas excesivamente ferruginosas.

4.º Temperatura del horno con relación al tipo de escoria. Un horno de dimensiones determinadas y combustible de una misma clase, produce una temperatura límite que, prácticamente, no puede pasarse, y esta temperatura es la que regula los fluidos de la escoria.

5.º En último término, "The last but not the least" interviene el carácter económico de la escoria que, a fin de cuen-

tas, es quien hace posible o imposible la marcha de una fundición.

Sin conocer exacta o aproximadamente la composición de los minerales que hemos de fundir, se hace bien difícil calcular el tipo de escoria que produciríamos; sin embargo, dentro de las características esenciales que acabamos de precisar, y basándonos en los datos que hemos podido reunir, podríamos deducir las condiciones de trabajo de los hornos.

Los tipos de mineral podrían clasificarse así:

a) *Minerales de Oro de Exportación*, con ganga silícea y oro al estado nativo o mezclado con piritas de hierro y de cobre, y con hierro oligisto algunas veces. En las explotaciones superficiales, el cuarzo puede ser alterado y el oro venir con óxidos de hierro, (hematites y ocras). Es el tipo más corriente en Chile, y como composición aproximada podría estimarse: Sílice 60 a 75%, Alúmina de 5 a 10%, Hierro de 2 a 8%, Cal-Magnesia de 0 a 3%, Cobre de 0 a 2%, oro en minerales de exportación arriba de 50 gramos hasta 150 gramos algunas veces, Plata 100 gramos. Podría contarse con unas 1,200 a 1,500 toneladas de mineral de este tipo, si toda la producción actual, fuera tratada en la Fundición.

b) *Minerales de oro no exportables* de composición análoga al anterior, pero con contenido de oro entre 15 y 20 gramos de oro, y 20 gramos de plata, producción superior a 6,000 toneladas mensuales. Su tratamiento en nuestra Fundición dependería de la distancia de la mina a Fundición y fundentes.

c) *Minerales de oro. Concentrados*. Procedentes de las Plantas de la Caja de Crédito Minero u otras, de composición media más difícil de determinar por variar según el método de trabajo de la Planta, y tipo de mineral. Para nuestro cálculo, admitimos sólo los concentrados de flotación de la composición aproximada siguiente (Salado-Punta del Cobre): Sílice 20%, Alúmina 6%, Hierro 20%, Cal Magnesia 2%, Cu. 8%, Oro 150 gramos, Plata 100 gramos. Como producción de este tipo, no podría admitirse más de 400 a 500 toneladas mensuales.

d) *Minerales de cobre con contenido de oro y plata sin concentrar.* Tomamos como composición media los tipos corrientes de las regiones de Coquimbo y Copiapó, sea Sílice 35 a 50%, Alúmina de 3 a 7%, Hierro de 12 a 18%, Cal Magnesia 1 a 3%, Cobre 8 a 15%, Oro cero a 10 gramos, Plata de cero a 100 gramos. La producción de este tipo podría avaluarse entre 3,000 a 4,000 toneladas si las condiciones fueran favorables.

e) *Minerales de Cobre concentrados.* Tomamos como tipo de esta clase los de Tocopilla con 6 a 10% Sílice, 2 a 4% Alúmina, 28 a 30% Hierro, 1 a 2% Cal, 24 a 28% Cobre. Leyes de oro de cero a 5 gramos, Plata 30 gramos. Como tonelage mensual, no podría tomarse arriba de 3,000 toneladas en el caso más favorable.

Calculando una carga de 10 toneladas mensuales, tomando en primer lugar los tipos de mineral más convenientes, llegaríamos a un lecho de fusión aproximado de:

3,000 Toneladas Concentrados, Tipo E).

3,000 Toneladas Minerales combinados, Tipo D).

400 Toneladas Concentrados, Tipo C).

1,200 Toneladas Minerales Oro, Tipo A).

2,400 Toneladas Minerales Oro, Tipo B).

Con las leyes supuestas, este lecho de fusión nos daría una escoria de la siguiente composición:

Sílice 59%, Alúmina 8%, Hierro 32 por ciento, Cal 1%.

Esta escoria no puede trabajarse en una marcha industrial, y precisa reemplazar 10 a 12 unidades de Sílice por Cal o Hierro.

El fundente más indicado en este caso, sería la Cal de Caldera con alto contenido en carbonato y algún cobre.

Para producir una escoria de tipo aceptable, sería preciso reemplazar 1,400 toneladas de minerales del tipo b), por la misma cantidad de Cal Caldera, lo que daría una escoria de la siguiente composición:

Sílice 48%, Alúmina 8%, Hierro 33%, Cal 10 por ciento.

Esta composición que bajo el punto de vista metalúrgico llena todas las condiciones que hace poco exigíamos para una buena marcha del horno y una buena recuperación de los valores contenidos, pero que tiene el inconveniente de limitar el tratamiento de los minerales pobres, clase b).

En cualquier caso, la fusión de estos minerales será difícil, pues, ellos exigen una gran cantidad de fundentes que pueden ser concentrados de cobre y a falta de éstos, la pirita o cal. En nuestra hipótesis, vemos que aun con 3,000 toneladas de concentrados, no podemos tratar ninguno de esos minerales, si no agregamos igual cantidad de caliza. Y este punto de los fundentes puede hacer desviar el centro de instalación de nuestra Fundición, de que al principio hablabamos, para acercarse a la zona productora de cal.

Refiriéndose a la conversión, del problema de escorificantes no sería difícil, pues, según hemos visto, tendríamos un exceso de sílice que podría utilizarse en parte para este objeto. Como suponemos una gran cantidad de concentrados, puede preverse la inyección en el convertidor de una parte de estos minerales por el sistema "Garr Gun".

Y sin detenernos más en este punto que hemos sólo esbozado, por no alargar demasiado esta conferencia, vamos a tratar ahora muy ligeramente también el aspecto económico de la Fundición, sobre las bases que le hemos supuesto.

Empleando un sistema de cálculo quizá algo arbitrario, queremos determinar en primer lugar *cuánto podría pagar* nuestra Fundición al minero por sus minerales puestos tierra puerto chileno suponiendo que nuestro establecimiento se ocuparía en condiciones más ventajosas de las operaciones de carga-descarga y transporte; es decir, queremos establecer la comparación entre las fórmulas de compra para la exportación y las que nosotros podríamos ofrecer con nuestra "nonnata" Fundición. Cada una de las cifras que vamos a dar, merece un análisis detenido, pues ello nos llevaría a consideraciones muy extensas, imposibles de hacer en una disertación como esta, pero si alguno de los señores que

benévolamente me escuchan, deseara una ampliación de este resumen, tendría el mayor gusto en facilitársela. Quiero dejar constancia de que las cifras que vamos a indicar sólo tienen un valor de información aproximada.

Empecemos por el costo de instalación. Nosotros estimamos que una planta moderna como hemos previsto, capaz de tratar 10,000 a 12,000 toneladas mensuales con 1,000 a 1,500 toneladas de cobre, con todos sus servicios anexos, no costaría menos de *Cuarenta millones* de pesos. moneda legal, de los cuales habría el 60 por ciento en material importado, el 40 por ciento en gastos en el país. Este precio, que dista bastante de otras evaluaciones que hemos conocido, no pretende ser sino apreciación de orden general basada en costos de fundiciones americanas, (Jones Hoffman y otros), el proyecto Meissner-Brunkow de 1929 y estudios propios de 1928. Desde luego, que hemos tenido en cuenta los factores variables de precio de material y valor de la moneda.

Como capital de trabajo, (Materiales en stock, minerales en depósito y tratamiento, productos no embarcados, etc., etc...) serían necesarios *doce millones* de pesos.

Es decir, que la industria proyectada necesitaría un desembolso del orden de *cincuenta y dos millones* de pesos. Si suponemos que esta suma fuera financiada con una emisión de bonos, o con un préstamo fiscal a largo plazo, tendríamos que el servicio de esta deuda con intereses de 5 a 6 por ciento y amortización fija durante 20 años, costaría de 4,500,000 a \$ 4,800,000 por año, sean \$ 40 por tonelada de mineral tratado. El establecimiento en estudio ha de tener una organización comercial eficiente, y va sea dependiente de otro organismo fiscal o tenga vida propia independiente, habría que contar con un gasto comercial por tonelada de mineral del orden de \$ 15 si la organización es bien concebida y eficaz.

Como costo de transporte desde puerto a nuestra Fundición, podría admitirse \$ 40 para los minerales de la región Copiapó y \$ 15 para los de Coquimbo en el supuesto de que las operaciones de puer-

to y flete marítimo sean hechas con medios modernos y tarifas razonables. Tomamos como promedio \$ 30 por transporte. Costo de fundición lo estimaremos en \$ 65 por tonelada con los actuales precios de combustibles, materiales y mano de obra.

Como gasto de fundente tomamos 14 pesos por tonelada de mineral de fundición.

Como gasto para la Conversion, admitimos un costo de \$ 184 (8 dólares) por tonelada, de barras.

Como gastos de refino, flete marítimo, comisiones y otros gastos, puede estimarse en las condiciones actuales a 26 a 30 dólares por tonelada métrica de cobre, más 2 por ciento del valor en venta del producto, a la base del Export Refinery a New York. El oro se supone vendido a 97% del Gold Bar, y la plata a 95 por ciento del Bar Silver.

Como rendimiento de fundición, admitimos 96 por ciento para el cobre, 93 por ciento para el oro, y 80 por ciento para la plata.

Para fijar las ideas, tomamos como precios de metales a New York:

Cobre Export Refinery, 6.4 cents. por libra.

Oro, 35 dólares la onza.

Plata, 0.56 cents. la onza.

Cambio libre de exportación del dólar, \$ 23.00.

Sobre estas bases hemos determinado los valores que podrían pagarse por cada tonelada de mineral según los tipos de nuestra clasificación:

Tipo A, 2% Cu. 70 gramos de oro, 100 gramo de plata, 66.03 dollars.

Tipo B, 0% Cu. 16 gramos de oro, 20 gramos de plata, 8.76 dollars.

Tipo C, 8% Cu. 150 gramos de oro, 100 gramos de plata, 152.73 dollars.

Tipo D, 10%, 8 gramos de oro, 50 gramos de plata, 13.73 dollars.

Tipo E, 26% Cu. 3 gramos de oro, 30 gramos de plata, 27.12 dollars.

Estos valores calculados sin dejar ningún margen de beneficio industrial para la fundición fiscal, serían los límites superiores que dentro del cuadro de condiciones supuesto, podría pagar la Fundición proyectada, por los minerales puestos en puerto chileno. Para poder

comparar las cifras indicadas con los precios que hoy se obtienen al hacer la exportación, hemos calculado lo que se pagaría por los mismos tipos de minerales aplicándole las fórmulas más ventajosas que hoy pueden obtenerse en la exportación.

Tipo A, se paga a la exportación, dólares 67.13.

Tipo B, no exportable.

Tipo C, se paga a la exportación dólares 160.46.

Tipo D, se paga a la exportación dólares 11.57.

Tipo E, se paga a la exportación dólares 25.18.

De la comparación de estas cifras podríamos deducir que la Fundición que hemos estudiado sería capaz de pagar tanto o más que las mejores fórmulas de exportación para los minerales de cobre de alta ley y concentrados; que para los auríferos ricos o concentrados, ella no llegaría sino difícilmente a los precios que hoy obtiene el minero.

En los minerales de baja ley en oro, el problema se complica por el exceso de fundentes calizos que ellos exigen, ya que no se contaría con concentrados en cantidad suficiente para absorber toda la producción posible de aquéllos, y como, según entendemos, la idea de instalar una fundición consideraría el tratamiento de ese tipo de minerales pobres el proyecto perdería su interés mientras no hubiera un desarrollo mayor de plantas de concentración.

Y para terminar esta disertación, que, sin duda, ha parecido a ustedes demasiado extensa, pero que la amplitud del

tema nos obligó a prolongarla aunque no hayamos podido tratar todos los puntos con la extensión que su importancia merece, quiero sintetizar en algunas conclusiones el resultado del somero estudio que hemos hecho.

1.º Considerado bajo el punto de vista nacional y de desarrollo de la minería e industria chilena, un establecimiento metalúrgico del tipo estudiado sería un aporte valioso y de gran trascendencia.

2.º Teniendo presente las condiciones deprimidas del mercado del cobre y su inseguridad para un porvenir inmediato, así como los factores económicos que rigen la vida industrial del país, basada en parte en el desequilibrio actual entre el valor interior y exterior de la moneda, no parece muy propicio el momento para iniciar una instalación costosa y estable como es una fundición.

3.º Dada la magnitud e importancia de este problema, él merecería un estudio más detallado sobre la geografía económica y posibilidades mineras para el porvenir de las regiones interesadas, a fin de establecer una política bien definida sobre el particular.

4.º Mientras se llega a una conclusión favorable que aconseje el desembolso siempre importante, que un proyecto de fundición costaría, creemos indispensable el desarrollo de las Plantas de Concentración con lo que se avanzaría mucho hacia la meta, deseada por todos, de tener una Fundición Nacional.

He dicho.



GEOLOGIA DE LOS TERRENOS PETROLIFEROS DE MAGALLANES Y LAS EXPLORACIONES REALIZADAS

POR

AUGUSTO HEMMER

Geólogo del Departamento de Minas y Petróleos.

Interesante charla dada por el señor Augusto Hemmer ante los miembros del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, en Enero del presente año, en los salones de la Sociedad Nacional de Minería.

Ningún otro ramo de la geología práctica ha avanzado tanto en los últimos años como la geología del petróleo. Esto se debe a que las exploraciones petrolíferas requieren mayores inversiones que las otras ramas de la minería, de manera que solamente las sociedades fuertes o las empresas fiscales pueden dedicarse a estas actividades. Estas grandes inversiones permiten recurrir a todos los medios que puede ofrecer la ciencia a fin de evitar perforaciones estériles, cuyo costo es muy elevado. Así hemos llegado a la situación actual, en que las grandes compañías poseen un servicio geológico muy amplio, dotado de las facilidades para realizar toda clase de investigaciones. Dicho servicio se encuentra subdividido, a grandes rasgos, en la forma siguiente: Los geólogos de los campos de explotación, que ubican las nuevas sondas en los campos conocidos, vigilan su ejecución, especialmente con respecto a las aislaciones de agua, indican las capas que hay que ensayar para petróleo y gas y se ocupan también de los problemas relacionados con la producción. Esto último parecerá algo extraño a primera vista, pero hay que recordar que un pozo normal en el transcurso del tiempo de producción exige manipulaciones técnicas, en general sencillas, pero de vez en cuando, un detalle de la ejecución, especialmente si las aguas se encuentran inmediatamente encima o debajo del horizonte petrolífero, puede dañar el pozo, y los geólogos de exploración, ocupados en la búsqueda de probables campos nuevos, cuya misión comprende el levantamiento geológico general, en el que se trata de aclarar la estratigrafía y la tectónica, y la confección de mapas estructurales de las estructuras favorables en todos sus detalles para la ubicación de los pozos de exploración.

En general, es necesario ejecutar antes o

simultáneamente, perforaciones de profundidad reducida, que se llaman perforaciones de estructura, para completar estos mapas, porque son raros los casos donde los afloramientos naturales existentes son suficientes para indicar con toda exactitud los factores que pueden haber influenciado la formación y acumulación del petróleo. Los estudios comprenden también, en determinados casos, la observación de ciertos problemas que son de la incumbencia de los geofísicos.

Para la ayuda de ambos grupos se tiene, además, un grupo de diferentes especialistas.

Hay especialistas en tectónica, que deciden si se deberá estudiar una zona o no, y que efectuados dichos estudios, resumen los diferentes informes para separar las líneas fundamentales de las menos importantes. Hay especialistas en paleontología, que determinan las faunas coleccionadas en el terreno, dando así el fundamento seguro para la estratigrafía. Entre ellos los más importantes son los especialistas en foraminíferos. Una de las características de los complejos petrolíferos es que los fósiles de mayor tamaño aparecen destruidos, debido a que ciertos componentes del petróleo tienen la facultad de disolver las cubiertas calcáreas.

Para mencionar un caso concreto de la importancia del papel de estos especialistas, me referiré a las perforaciones de exploración ejecutadas por la Standard-Oil, en la parte Noreste de Venezuela, frente a la Isla Trinidad. Se sabe que el petróleo se encuentra allí en ciertas areniscas intercaladas en las arcillas del Mioceno, que con una discordancia pronunciada descansan sobre arcillas del oligoceno, pero petrográficamente muy parecidas. Los pocos bivalvos y gasterópodos que se encuentran en ambas series son prácticamente iguales, solamente la fauna de foraminíferos es diferente. Se

pueden producir, perforaciones estériles por falta de las intercalaciones arenosas en el Mioceno, o sea que este último falta por completo debido a las discordancias existentes, de manera que las perforaciones pasan de capas más modernas directamente al Oligoceno. Esta serie es bastante conocida para asegurar que no existe petróleo y perforar en ella es dinero perdido. En vista de esta situación la Standard no ha vacilado en mantener al lado del Geólogo de exploración un especialista en foraminíferos, solamente para vigilar tres perforaciones en trabajo.

La recopilación de estas experiencias demuestra que los yacimientos de importancia se encuentran, casi sin excepción, en las orillas de los antiguos geosinclinales, donde se han depositado arcillas o margas. Si en tales zonas, a causa de movimientos tectónicos, o por haberse rellenado lentamente por sedimentos, se produce un cambio de nivel, se depositan, en vez de arcillas puras, arcillas arenosas con intercalaciones de arena, areniscas o bancos de caliza y dolomita. Por la presión ya sea de los sedimentos que se sobrepone, o por acciones tectónicas, las arcillas basales se pueden transformar en arcillas esquistosas o esquistos arcillosos. Si sigue el sollevamiento de la zona se formarán sedimentos siempre más gruesos y las capas de arcillas aparecerán más delgadas y menos frecuentes; finalmente puede ocurrir el caso que se encuentren conglomerados y mantos de carbón. Un complejo de esta índole se llama, según Blumer, un complejo petrolífero. El petróleo mismo, se encuentra en la parte media donde las arcillas alternan con intercalaciones porosas. Corresponde a las características de los geosinclinales que los movimientos se pueden suceder varias veces, de manera que en una región se pueden repetir varios complejos petrolíferos, uno encima del otro. Quiero hacer hincapié en que esta repetición de complejos no tiene nada que ver con los números de los mantos petrolíferos explotables, que pueden ser muy variables en cada complejo mismo. Se conocen varios que contienen solamente una capa explotable y para demostrar un caso máximo citaré el ejemplo de Bacú, donde en un espesor de 1,200 m. aproximadamente, para el complejo petrolífero en el sentido estricto de la palabra, se encuentran 16 horizontes explotables que, todavía, de vez en cuando se encuentran subdivididos. Se entiende así, que el domo de Bibi-Eibat, al Sur de Bacu, es

el lugar que ha dado la mayor producción de petróleo en el mundo, calculado por Km. de superficie. En efecto el Plot 19, situado en la culminación de este domo, con 60 perforaciones, ha producido durante 20 años alrededor de 8.000.000 de toneladas lo que corresponde a 75 toneladas por M² y el campo de Bibi Eibat en su totalidad ha dado 50 toneladas por M². Para apreciar estos datos hay que tener presente, como se ha comprobado por el procedimiento de galerías, que la recuperación por medio de sondas alcanza, según Schneider a 22% y según Chambrier solamente a 17% del total del petróleo que se encuentra en una capa. Por galerías se puede recuperar 52% y 43% respectivamente, quedando siempre un resto de 26% y 40% que se puede recuperar en parte, lavando las arenas con agua caliente; pero en la práctica se ha comprobado que este último procedimiento no es económico. Una variación interesante del esquema a que acabo de referirme, presenta el campo de Comodoro Rivadavia. La parte basal del complejo petrolífero está formada por la parte inferior de las arcillas azuladas, que tienen hasta 200 m. de espesor. La parte superior de las mismas arcillas forma el complejo petrolífero verdadero y contiene 3 arenas explotables, en un espesor de 150 m. Hasta este punto las condiciones corresponden perfectamente al esquema. Pero, en lugar de un sollevamiento paulatino se produjo un cambio brusco, de manera que siguen encima del horizonte petrolífero capas de carácter semicontinentales, de color predominante colorado. La era continental no duró mucho y un nuevo hundimiento ocasionó la transgresión senoniana, empezando con las arenas glauconíticas.

He discutido tan ampliamente este esquema de la formación del petróleo porque nos ha servido de base para las exploraciones en Magallanes. Mencionaré, de paso, que bajo ciertas condiciones tectónicas se pueden formar también yacimientos explotables de esquistos bituminosos, como en el caso del campo Plaza Huincul, en el Territorio del Neuquén y en el campo de Cacheuta, que es el campo petrolífero más antiguo conocido en la Argentina y se mantuvo abandonado durante muchos años, hasta que últimamente los Yacimientos Petrolíferos Fiscales han reanudado los trabajos, al parecer con éxito.

Para formarse el petróleo en un complejo petrolífero como el que acabamos de escribir, se necesita calor. Este calor puede ser producido por el peso de las capas super-

puestas, especialmente si durante la sedimentación de éstas se produce un hundimiento, de manera que el complejo alcance una profundidad a la cual corresponda una temperatura más elevada. En la mayoría de los casos, la presión tectónica, que ha formado los plegamientos debe haber sido suficiente para la transformación de la materia orgánica en hidrocarburos. Teóricamente existe hasta hoy una viva discusión sobre la temperatura mínima y máxima, entre las cuales puede haberse producido esta transformación. Ensayos muy recientes, basados en procedimientos fisiológicos, trabajando con solventes como cloroformo y empleando el espectro han comprobado por la existencia de Porphirina ácida que la temperatura no puede haber pasado de 250°. También es interesante anotar que se ha comprobado la existencia de cantidades relativamente elevadas de clorofila, demostrándose, así, que en la formación del petróleo crudo han participado materias vegetales en escala más elevada que lo que se suponía. —Es curioso también, el hecho de haberse comprobado la presencia de hormonas que corresponden a la fauna de ese tiempo. Parece que además del calor, la presencia de agua salada es, si no absolutamente necesaria, favorable a la formación de petróleo. Son suficientes para este resultado las aguas marinas que han quedado en las capas una vez depositadas éstas.

La formación del petróleo mismo no habría que considerarla como una destilación sino como una absorción.

Parece un hecho que cuando empieza la transformación de la materia orgánica en hidrocarburos, el complejo petrolífero contiene una mezcla de agua salada, petróleo y gas. Es interesante anotar, que una de las expediciones científicas para explorar el Mar Atlántico Norte ha extraído casualmente con las sondas marinas algunas mezclas de esta naturaleza, lo que comprueba, que todavía hoy se forma petróleo de la manera indicada. Una comisión especial de las grandes instituciones científicas de los Estados Unidos ha estudiado los sedimentos modernos de la orilla de los océanos actuales, que tienen analogía con los sedimentos de los campos petrolíferos, comprobando que muchos de ellos contienen sustancias bituminosas; pero solamente en uno que otro caso se constató la presencia de petróleo ya formado, en cantidades muy reducidas. Esta mezcla de petróleo, gas y agua, que se forma primeramente, busca en seguida las interca-

laciones porosas. Se conocen casos donde la separación de los componentes de esta mezcla se ha producido solamente debido a la diferencia de peso específico, de manera que se han formado yacimientos explotables en regiones no plegadas, pero estas son excepciones pues en el momento de presentarse, al menor plegamiento se observa la influencia de éste.

Como el objeto principal de este estudio es la región de Magallanes, que es bastante plegada, discutiré directamente la influencia de la tectónica sobre la acumulación de petróleo.

Nuestros conocimientos al respecto se han resumido en la teoría de los anticlinales. En su aspecto más sencillo las cosas se presentan en esta forma: Al formarse un anticlinal o terraza tectónica, la mezcla se disgrega, buscando el gas y el petróleo las partes más altas y el agua las partes más bajas, o sean los sinclinales, produciéndose, al mismo tiempo, por el aumento de presión, una acumulación más concentrada del líquido en las partes más porosas. Teóricamente, en la cúpula misma se debe encontrar solamente gas, pero la experiencia ha demostrado, que tratándose de campos petrolíferos y no de gases exclusivamente, siempre se encuentran también cantidades variables de petróleo en la cúpula que aumenta con la densidad del petróleo que existe en el anticlinal respectivo. Pero este aspecto sencillo se complica en la misma forma, como se complica la tectónica o la estratigrafía. Las fallas o el hecho que las intercalaciones porosas que, como se desprende de las condiciones de su sedimentación son casi siempre lenticulares no alejando al eje de la estructura, pueden impedir al petróleo llegar hasta la cúpula. También pueden formarse yacimientos secundarios, es decir, acumulaciones de petróleo en capas porosas, que no pertenecen al complejo petrolífero, pero que han sido puestas en contacto con él especialmente por medio de fallas. Tipos de yacimientos secundarios son los yacimientos de Rumania y Alemania del Norte, con sus domos de sal. Los domos de sal, son en estos casos solamente factores tectónicos que han producido una mayor acumulación del petróleo. Esto es muy evidente en los campos alemanes, donde en los anticlinales normales de las mismas series, que se encuentran en los alrededores de los domos de sal, no se han encontrado aún acumulaciones productivas. Comodoro Rivadavia representa el caso de tener yacimientos primarios en los

anticlinales y horizontes secundarios en las sindinales de las mismas estructuras. Es digno de observar que en el caso de Comodoro Rivadavia, las producciones grandes provienen del horizonte secundario, las areniscas glauconíticas, que ya he mencionado. El horizonte primario da producciones más reducidas, pero con una vida más larga.

Los horizontes primarios de la Rumania pertenecen a la formación de sal, de edad mioceno. Esta formación contiene hoy día arenas petrolíferas de gran potencia, pero prácticamente estériles, produciendo algunas sondas 1 tonelada de petróleo lo que es una insignificancia en comparación con las producciones obtenidas de los pozos que explotan los yacimientos secundarios de los cuales el más importante ha dado 11.000 toneladas en 24 horas.

El pozo que mayor producción registra, es el de Cerro Azul, de Méjico, el cual ha llegado a 40.000 toneladas en 24 horas.

Para demostrar la influencia de factores aparentemente muy insignificantes, mencionaré el caso de Pechelbronn, donde una sonda quedó prácticamente estéril en la cercanía de otra muy rica. La galería, que una vez agotado el campo, llegó a la parte correspondiente de la arena petrolífera, demostró que en la cercanía de la sonda pobre se hallaban algunas vetitas de arcilla, que no tenían más de 5 mm. de espesor, siendo ello suficiente para impedir la afluencia de petróleo. Este fenómeno se explica por el hecho de que en el pozo vecino o sea el que estaba en producción, había descendido considerablemente la presión del petróleo y gas.

Pechelbronn es un tipo de campo donde no existen anticlinales. Su tectónica se asemeja mucho a la tectónica del Terciario de Arauco en Chile. Las fallas de Pechelbronn tienen rumbo Norte-Sur y son genéticamente ligadas a las fallas grandes que las han producido. Ellas mismas tienen en general un salto de $3/8$ m. La inclinación de las capas es muy suave al Este. Las acumulaciones se han producido siempre en las partes más elevadas del mismo trozo de capas entre dos fallas. Las condiciones se complican mucho en este campo por la forma lenticular de las arenas en la serie petrolífera.

Ejemplos como este de la influencia de la estructura son muy frecuentes.

El estudio geológico general de una región nueva permite llegar a establecer uno o varios horizontes petrolíferos por sus

afioramientos y sus situaciones estratigráficas. Entonces resulta relativamente fácil indicar una o varias estructuras favorables para su exploración, allí donde las capas no se encuentran a una profundidad demasiado grande, aunque bastante protegidas contra la influencia de la erosión que origina una polimerización y oxidación del petróleo. Desgraciadamente, en la región de Magallanes no se ha podido llegar a tal resultado, debido a que los indicios de petróleos se encuentran diseminados en casi toda la serie sedimentaria. Esto sorprende más aún en vista de que, años atrás, antes de empezar las exploraciones fiscales se habían efectuado 8 perforaciones en busca de petróleo.

Una de estas perforaciones se encuentra en la Isla Riesco, al Este de la Mina Elena, empezada cerca de la base en las arcillas terciarias y alcanzó a explorar alrededor de 400 m. de las arcillas superiores del Cretáceo. Se encontraron solamente muy cerca de la superficie algunos bancos delgados con gas, que afloran cerca de la playa.

En el curso del Río Minas se encuentran 3 perforaciones: Una cerca de la desembocadura del Chorrillo Lynch, que probablemente alcanzó 120 metros, y que, debido a los gases y al poco alcance de la máquina hubo de ser abandonada. La segunda se encuentra aproximadamente a 1 Km. aguas abajo de este lugar y alcanzó a 854 m., siendo el sondaje más profundo de la región. La tercera se encuentra 500 m. río abajo de la segunda y alcanzó 240 m. apr. Las tres se empezaron en las capas basales, (la serie de arenisca terciaria de Felsch, que corresponden a nuestros Estratos de Loreto). La de mayor profundidad ha explorado toda la serie de margas de Boquerón.

Como la región del río Minas forma parte de la estructura de Tres Puentes discutire en seguida los detalles de estos sondajes. Por el momento me limitaré a decir que ninguna ha encontrado rastros de importancia. En los partes diarios de estos sondajes se menciona con mucha frecuencia la presencia de hollín de Petróleo. No me había sido posible formarme una idea sobre este hollín, hasta que, recientemente, en los ensayos de nuestros sondajes, se logró establecer que ese hollín no era otra cosa que partículas finas de lignita que se encuentran muy a menudo en todas las capas. Estas partículas, naturalmente, flotan en el agua y son negras lo que hizo creer a los Jefes de sonda que se trataba de una especie de asfaltita. Este ejemplo demuestra con qué prudencia hay

que considerar los indicios de petróleo de los sondajes antiguos.

En dirección al Sur, se encuentra en el Río Leña Dura otra antigua perforación que ha adquirido triste fama por la estafa a que dió origen. Dicha perforación empieza en la parte superior de la serie de margas de Felsch siendo posible que haya alcanzado las arcillas de nuestros Estratos de Canelos. Naturalmente, no existen testigos y la duda aumenta porque no se puede establecer su profundidad exacta. Pero, por la forma en que se preparó la estafa, sabemos por lo menos, que existe agua surgente en la perforación lo que nos interesa como demostración de la existencia de una capa porosa en las arcillas. Desgraciadamente, ignoramos la profundidad exacta en que se encuentra, aunque existe cierta probabilidad de que corresponda al horizonte de Tres Puentes. En todo caso, este resultado de la perforación indica que la zona de Leña Dura no es un punto apto para verificar perforaciones.

Finalmente existen tres perforaciones antiguas entre el Río Agua Fresca y el Río Canelos, en la costa. Estas empezaron en la parte superior del cretáceo y la de mayor profundidad alcanzó 550 m. terminándose por un accidente de trabajo. Según Felsch, se observaron rastros de gases en profundidades muy reducidas, y rastros de petróleo desde 210-241 m. en arcillas arenosas. Un segundo pozo alcanzó hasta 192 m. encontrándose, según el mismo autor, rastros relativamente fuertes. No se puede apreciar su importancia porque el pozo no tenía entubación y, en consecuencia, no se encontraba en condiciones de hacer un ensayo en forma, produciéndose derrumbes. Pero siempre que las indicaciones del señor Felsch sean exactas, esto es, que dicho geólogo no haya sido burlado por las personas encargadas de presentarle los resultados de la perforación, parece que en ésta se encontraron rastros de petróleo líquido, lo que se deduce de su descripción, donde se dice que el petróleo tenía un olor fuertemente aromático, que es, justamente, una de las características del petróleo de Magallanes. Su color pardo-oscuro no coincide con el de Tres Puentes. Naturalmente no podemos pretender, que todos los petróleos de la región sean iguales, pero la coincidencia hubiera dado más probabilidad al hecho. Debo observar, que dichos rastros se encontraban mezclados con agua. Felsch dice que el pozo se abandonó por falta de dinero para entubarlo. Pero al mismo tiempo se

empezó otra perforación, que por cierto no alcanzó gran profundidad. El abandono del pozo indica ya que los mismos interesados no tenían fe en el descubrimiento. Según otras versiones, este caso no sería sino la repetición del de Leña Dura, antes citado; es decir, que existiendo rastros verdaderos de petróleo se habrían aumentado artificialmente.

Resumiendo, se puede decir que ninguna de estas perforaciones antiguas permite deducir una conclusión concreta sobre la existencia de un horizonte petrolífero. Su ejecución técnica ha sido deficiente y las pocas muestras que se han tomado no inspiran confianza absoluta, de manera que no puede ser razonable el utilizar tales factores para completar los perfiles geológicos de la superficie. Hay que decir también que, con excepción de la sonda de reducida profundidad situada en la desembocadura del Chorrillo Lynch, ninguna otra fué localizada según las normas que se emplean en la actualidad para la ubicación de los pozos de exploración o sea conforme a la teoría de los anticlinales, es decir, en el punto más alto de las estructuras, donde los supuestos horizontes petrolíferos han sido protegidos contra la influencia de la erosión y contra el peligro de haber perdido ya su contenido. Naturalmente, ubicando un pozo de esta manera se corre cierto riesgo de encontrar mucho gas y poco petróleo, como he expuesto más arriba. Pero este riesgo es relativamente reducido en comparación con los otros factores. Primeramente, existe en muchos campos cierta dificultad para ubicar exactamente el eje y su punto más alto, especialmente en la región de Magallanes. Por ejemplo, el banco de ostras principal, que nos ha servido como banco de guía, varía en su espesor desde 5-25 m. La distribución de los fósiles es irregular en el complejo mismo, de manera que si no se trata de un afloramiento muy grande no se tiene la seguridad de saber si la base o el techo visible son realmente tales. Donde ha sido posible, se ha levantado techo y base y se puede ver que siempre los puntos más altos correspondientes se diferencian en algo. Si hay que trabajar con interpolación, usando otros bancos, se aumenta la diferencia. La forma lenticular de las capas puede producir una diferencia notable en la situación de los puntos más altos en dos diferentes bancos. La experiencia ha demostrado que en general, los límites inferiores reflejan mejor la tectónica que los límites superiores, espe-

cialmente cuando se trata de bancos de fósiles. Además, hay que tomar en cuenta que casi siempre existen discordancias entre las capas de la superficie y el complejo petrolífero. Para empezar, el plegamiento antiguo siempre se compone de pliegues más estrechos y más numerosos que el más joven que se ve en la superficie, de manera que un punto, digamos a 600 m. del eje en un anticlinal ancho en la superficie, puede encontrarse cerca del sinclinal en el subsuelo, suponiendo, que ambos ejes coinciden. Pero en general también se ha producido un desplazamiento del eje en la estructura moderna con relación al eje de la estructura más antigua. En un caso tal, el alejamiento del eje puede ser fatal, si va en sentido contrario al desplazamiento; naturalmente puede ser un éxito, si se va en el mismo sentido, pero desgraciadamente esto no puede observarse desde la superficie. Un ejemplo claro lo da el perfil de la estructura al Este de la Mina Elena.

Volviendo al estudio de la superficie, repito que no se ha podido establecer por medio de la observación directa u horizonte petrolífero propiamente dicho. Conociendo, ahora, el petróleo de R 2 y R 5 (ambos en Tres Puentes) el hecho hoy día no sorprende tanto como en la época de las primeras perforaciones, porque es sabido que los petróleos livianos casi nunca forman manifestaciones superficiales de petróleo líquido (seepage), por ser demasiado volátiles, de manera que las arenas o areniscas pierden rápidamente su contenido. La única seepage de la región que no admite duda es la descrita por Felsch en el salto de agua del Río Tres Puentes. En un pozo natural, dentro de la arenisca que forma el yacente del banco principal de ostras, han salido de una grieta gotas de un petróleo liviano, de color pardo rojizo con fluorescencia verde de olor aromático y agradable. Según Bonarelli, este petróleo era tan liviano, que dejando la roca con petróleo expuesto dos días al aire perdía todo rastro de olor. Nuestros estudios comenzaron, como es lógico, por limpiar este pozo, que con el transcurso del tiempo se había rellenado con el material traído por el río. En esta ocasión no se observaron rastros de petróleo líquido y así, solamente, un olor débil a nafta en la roca. En otra ocasión se limpió nuevamente el pozo, secándose pedacitos más grandes de roca con el mismo olor, los que mojándose con agua formaron películas de irisción

igual a la que produciría una gota de nafta o parafina echada en el agua.

Más tarde, en un corte hecho en el banco principal de ostras, en el lugar de la segunda perforación en Tres Puentes, se encontraron en el banco pequeñas gotas de petróleo líquido, igual a las descritas más arriba. Mucho más tarde, cuando ya se habían paralizado los trabajos de perforación, unos mineros dedicados a lavar oro, mientras hacían un canal y sacaban la arcilla glacial que cubre el banco principal de ostras, descubrieron en dicha arcilla y en grietas del mencionado banco, un poco de petróleo líquido del mismo aspecto. Esta manifestación era ya algo más importante que las anteriores, pero no tanto como para publicar en la prensa la noticia de haberse encontrado petróleo surgente, con la consiguiente crítica de los trabajos del servicio. Ocho días después, toda la manifestación había desaparecido. La prosecución de los trabajos de explotación aurífera, en una área más extensa, en el mismo sitio no dió lugar a nuevas manifestaciones de petróleo en este banco, salvo algunas gotas insignificantes en la arenisca que forma la base del banco de ostras o sea en la misma roca donde se encontró el pozo con las primeras manifestaciones descritas por Felsch.

Me he detenido en analizar los detalles de esta manifestación, para demostrar que ella se reduce a unos puntos aislados y que las cantidades son muy reducidas. A pesar de nuestros esfuerzos, no se han podido encontrar manifestaciones parecidas en otros puntos correspondientes del banco de ostras como tampoco en el punto más cercano donde éste forma el eje del anticlinal, es decir en el Río Minas.

Otra manifestación de petróleo líquido, que según Felsch se encuentra inmediatamente al Sur de la desembocadura del Río Canelos (Estrecho de Magallanes) en un banco de arenisca del cretáceo superior, no ha podido ser confirmada. El petróleo observado allí ha sido probablemente arrojado por el mar, como se puede observar en muchas otras partes de la costa. Corresponde a Muñoz Cristi el mérito de haber sido el primero en establecer la relación entre estas manifestaciones de petróleo y la fecha de hundimientos de vapores, especialmente de buques petroleros. La más grande de las manifestaciones de esta índole se encuentra al Sur de Punta Carreras y ha sido considerada como natural o verdadera en un informe reciente. (Anexo al informe

Decat-Pomeyrol). En vista de la importancia que tendría una manifestación verdadera de petróleo, de tal naturaleza, me propuse aclarar la cuestión, llevando a cabo las investigaciones necesarias, con el resultado de que el señor Pomeyrol hubo de admitir que no se trataba de una manifestación natural verdadera.

A la misma clase de pseudo-indicios petrolíferos, pertenecen, también las algas marinas envueltas en una capa de petróleo que se encontraron en la playa, cerca del cabo Boquerón, que han dado origen a una discusión científica entre Felsch y Bonarelli.

La arenisca, al Sur del Río Canelos contiene sin embargo otra clase de indicios petrolíferos, que se discutirán más adelante.

De lo antedicho resulta, pues, que el poco petróleo encontrado en el banco de ostras y su yacente en el Río Tres Puentes, representa la única verdadera manifestación de petróleo líquido (seepage) de la región de Magallanes, que se conoce hasta ahora. Considerando la extensión de la región y tratándose de cantidades muy reducidas, resulta un hecho demasiado insignificante para derivar de él solo, resoluciones prácticas.

Otros indicios de la existencia de petróleo líquido en una región son, también las arenas o areniscas petrolíferas secas. En el territorio de Magallanes se han encontrado, en las primeras montañas cerca de la costa al Norte del Río Agua Fresca, areniscas de un color pardo, que han podido ser clasificadas como arenas petrolíferas de tal naturaleza. Estratigráficamente, pertenecen a la base de los Estratos de Loreto o sea, pertenecen al complejo que forma el yacente del banco principal de ostras. El petróleo mismo de estas areniscas se ha volatilizado por la acción atmosférica quedando solamente los restos firmes oxidados y polimerizados, que han dado el color a la arenisca. En una cúpula, que se observa en un afluente Sur del Río Agua Fresca, aparecen, en una zona fallada, nidos de areniscas parecidas pertenecientes al Cretáceo superior, que también representan horizontes secos. Es digno de mencionar, que en la sonda R 2 de Tres Puentes, se han constatado en las capas equivalentes a las areniscas primeramente nombradas, que se encontraron a una profundidad de 146, 149 m., manchas reducidas de petróleo líquido, lo que demuestra que este complejo tiene ciertas probabilidades de corresponder a un posible horizonte petrolífero, en una estructura favorable o

sea, donde el petróleo se encuentra completamente protegido.

A otra clase de indicios pertenecen los pedacitos y películas de asfaltita que se encuentran muy a menudo en las capas del Cretáceo, en especial en las intercalaciones porosas. De vez en cuando, la cantidad de asfaltita en dichas areniscas y arcillas es tan elevada, que se puede hablar de una serie verdaderamente bituminosa. Como los estratos en cuestión son fuertemente plegados hasta alcanzar sobre escurrimientos en las partes, donde aparecen en la superficie, es muy probable que la asfaltita sea un producto de polimerización de petróleo líquido que se formó debido a la fuerte presión que han sufrido estas capas, de manera que los mismos estratos pueden contener todavía petróleo líquido en las zonas donde se encuentran menos plegados. Si observamos que las arcillas esquistosas y esquistos arcillosos con intercalaciones de areniscas y conglomerados que componen estos estratos, se transforman paulatinamente, en filitas y cuarcitas grafiticas debido al metamorfismo tectónico, de la Cordillera, donde se aumenta la presión tectónica. Se justifica entonces que las intercalaciones porosas pueden contener petróleo líquido en las regiones menos plegadas. Y más aún cuando las capas más jóvenes del mismo complejo representan el horizonte madre de las numerosas manifestaciones de gases hidrocarburos de la región, como lo han establecido los estudios geológicos.

Las manifestaciones gaseosas son los indicios que más han llamado la atención de los exploradores anteriores, y en ellas se han basado principalmente las primeras perforaciones. Es un problema teórico no resuelto aún si pueden existir yacimientos apreciables de gases hidrocarburos sin relación alguna con un yacimiento petrolífero. En la práctica, se conocen varios campos de gas exclusivamente, sin que se haya encontrado en ellos un yacimiento petrolífero correspondiente, a pesar de los esfuerzos hechos para descubrirlo. El ejemplo más característico es el campo de gas de Siëbenbuerger, provincia de la antigua Hungría, hoy día dividida entre esta nación y Rumanía. Allí todas las estructuras exploradas hasta ahora han dado exclusivamente gases. Sin embargo, de Boeckh sostiene que existen los yacimientos líquidos correspondientes, basándose en afloramientos de areniscas petrolíferas secas en el Norte de la misma cuenca. Las perforaciones no han

llegado todavía hasta esa zona. Otro caso ilustrativo es el de Neuengamme, cerca de Hamburgo, donde una sola perforación ha abastecido esta gran ciudad con gas de alumbrado durante varios años. Las exploraciones para encontrar el petróleo correspondiente no han tenido éxito, a pesar de haberse efectuado una docena de ellas. De los resultados obtenidos por estas perforaciones se ha deducido que los gases han subido por fallas en capas porosas del Terciario, mientras el petróleo probablemente se encuentra todavía en la formación madre, en una profundidad demasiado grande para su exploración.

Se ve pues, que la existencia de manifestaciones de gases hidrocarburos no indica con seguridad absoluta la presencia de petróleo líquido. Se ha anunciado, recientemente, haberse encontrado en Austria un procedimiento químico que permite establecer si los gases hidrocarburos se hallan en contacto directo con petróleo o no. Si este procedimiento diese en el futuro resultados satisfactorios, sería fácil resolver la cuestión en cada caso.

En Magallanes, se ha llegado a una resolución definitiva considerando el aspecto geológico del problema. Ha sido uno de los éxitos de la investigación el de comprobar que las manifestaciones más importantes de gases hidrocarburos tienen su origen en los estratos más jóvenes del Cretáceo superior. Ya he mencionado antes que más abajo en el Cretáceo superior aparece asfaltita acumulada en algunos lugares, en tal cantidad que se puede hablar de una serie bituminosa. Habiéndose considerado esta asfaltita como restos de petróleo líquido parece muy lógico que los gases, que se encuentran en las capas superiores de esta serie sean gases relacionados con el supuesto petróleo. El hecho de que no existan manifestaciones nítidas de este último, puede atribuirse a la escasez de afloramientos en general, y al hecho de que las capas con intercalaciones porosas no afloran en esta faja tectónica, donde el plegamiento es favorable para una acumulación de petróleo sin ser demasiado fuerte para haberlo transformado en bitumen consistente.

Llama la atención a primera vista que, en aparente contradicción con la teoría de los anticlinales, las manifestaciones de gases hidrocarburos se encuentran predominantemente en las zonas de los sinclinales. Pero hay que considerar, que los estratos que contienen estas manifestaciones son

arcillas arenosas y que debido a su poca resistencia han sido destruidas por la erosión en los anticlinales, conservándose casi exclusivamente en los sinclinales. Además tratándose de una roca poco porosa, la influencia de la tectónica disminuye considerablemente, de manera que tenemos que aceptar que la mayoría de los gases ya se ha perdido antes, cuando los estratos en cuestión cubrían todavía los anticlinales, de modo que las manifestaciones de hoy día representan solamente los restos que han quedado en las capas.

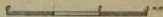
Para terminar con los indicios directos de petróleo, debo mencionar todavía las areniscas con un olor muy pronunciado a nafta o kerosen (Parafina), que en estado fresco se encuentran en estratos de diferentes edades geológicas, sin que se puedan observar rastros de petróleo crudo. Es lo más probable que estas areniscas han contenido antes de que fueran destruidas por la erosión, gases con un contenido elevado de gasolina; los gases mismos han escapado mientras que la arenisca estuvo en la superficie, quedando solamente restos muy insignificantes retenidos en las partes menos porosas de la roca, impregnándola íntegramente con el olor a gasolina. Este olor se pierde también rápidamente, dejando los pedacitos expuestos al aire.

Como indicios indirectos de petróleo se pueden considerar los gases sulfídricos, que se encuentran en casi todos los campos petrolíferos; también son muy abundantes en Magallanes, encontrándose desde los estratos más antiguos hasta los más modernos.

GEOLOGIA

Las capas más antiguas que se han encontrado durante los estudios actuales, son los Estratos con *Inoceramus Steinmani*, que pertenecen a la parte superior del Cretáceo medio o a la parte inferior del Cretáceo superior. Más hacia la Cordillera, existen según la literatura, capas más antiguas, pero nuestros conocimientos son muy defectuosos al respecto. Se ha comprobado que parte de dichos sedimentos más antiguos son solamente rocas del mismo Cretáceo, pero muy metamorfoseados. Ya se ha dicho más arriba que las arcillas esquistosas y esquistos arcillosos se transforman, debido a este metamorfismo tectónico, en filitas gráficas. Quensel ha señalado la presencia de pórfido cuareífero a ambos lados del

*Corte Vertical de la costa Norte del Seno Skyring
entre Punta Malograda y Estancia Las Coles*



Canal Gailardo, que separa la Isla Riesco de la península Muñoz Gamero; Bonarelli lo encontró en la costa Sur del Seno Almirantazgo y en el Lago Fontano. Tratándose de un pódrido cuarcífero verdadero, tendría que ser de edad pérmica, por analogía con el resto de la Patagonia y como allí formaría también, en la región de Magallanes, la roca base de la serie sedimentaria mesozoico-terciaria. Para la cuestión petrolífera la existencia o no existencia de capas más antiguas no tiene mayor importancia, siendo todos estos sedimentos demasiado metamorfosados para poder contener todavía petróleo líquido.

Encima de los Estratos con *Inoceramus Steinmanni*, que petrográficamente son pizarras oscuras duras, silicificadas y que se fracturan en trozos largos (*Griffelschiefer*) sigue, con una discordancia marcada, una serie de un espesor elevado (alrededor de 500 m.) de conglomerados gruesos, que pasan lateralmente a areniscas de grano grueso con intercalaciones de conglomerados finos; los Estratos de Valdez. Ellos indican la transgresión del Cretáceo superior. Más arriba estos conglomerados y areniscas pasan a formar margas y arcillas endurecidas y apizarradas de color gris-oscuro con intercalaciones relativamente gruesas de areniscas duras, de grano fino y de conglomerados relativamente delgados, como por ejemplo en la Bahía Bougainville. Estratigráficamente se caracterizan por la presencia de *Cardiaster Patagónico*.

Su desarrollo completo más septentrional empieza en la Bahía Aguilar y por tal motivo se ha propuesto para ellos el nombre de Estratos de Aguilar.

La serie descrita se cambia lentamente más arriba en arcillas pizarrosas más arenosas, apareciendo bancos con un color chocolate hasta pardo-oscuro. Existen también intercalaciones de areniscas duras desde grano fino hasta grueso, y conglomerados finos, que casi siempre se caracterizan por rodados de una arcilla endurecida verde y gris-verdosa. Es digno de observar que las intercalaciones porosas de estos estratos —E. de Tarn— son más constantes que en el resto de la serie cretácea. Por ejemplo, se encuentran bancos de conglomerados que corresponden a este grupo en la costa Norte del Seno Skyring, al Oeste del Río Pérez, en su costa Sur en la Punta Rocallosa, en la cumbre de los Tres Morros (Península Brunswick), en la Punta Carrera (Estrecho de Magallanes), en el faldeo del Monte

Tarn y en varios puntos de la Isla Dawson. Algunos autores que estudiaron la región con anterioridad a nosotros, han tomado parte de estos conglomerados por el conglomerado basal del Terciario.

En la serie que sigue encima de los Estratos de Tarn, se observa un cambio de facies muy pronunciado. En la Punta Santa Ana (Estr. de Magallanes) estas capas se presentan con un aspecto muy parecido a los Estratos de Aguilar, sin contener las intercalaciones de areniscas y conglomerados de estos últimos (Estratos de Santa Ana). En la Punta Kelp (Costa Oriental de la Isla Dawson) y cerca de la Punta Rocallosa, aparecen en su lugar arcillas endurecidas, de color gris claro con muchos bancos intercalados de caliza y dolomita, en su mayor parte silicificados (Estratos de Kelp). Son estos los estratos más jóvenes que contienen amonites.

Forman el techo de esta serie los Estratos de Prat, que se componen principalmente de arcillas esquistosas y duras, pero menos duras que las anteriores, con concreciones y algunos bancos de areniscas muy duras en parte margosos y calcáreos, en parte glauconíticos; también existen bancos de dolomita, casi siempre silicificados. Contienen una fauna poco característica de bivalvos y gasterópodos.

Esta serie pasa lentamente a arcillas arenosas blandas de color gris-oscuro, con lentes y bancos irregulares de arenisca, en parte glauconítica. Además existen concreciones de dolomita y cal, que de vez en cuando forman bancos. Estas capas—los Estratos de Canelos—están bien caracterizadas por la fauna de *Lahilia Lusia*. Tanto los estratos de Prat como los de Canelos contienen bancos delgados con acumulaciones de foraminíferos, que no han sido determinados todavía.

La edad de las capas descritas hasta ahora, con excepción de los Estratos con *Inoceramus Steinmanni*, es muy probablemente Senoniana. Según las publicaciones de Hauthal y Wilckens existe también la misma serie en la región de Natales, con la diferencia de que, al parecer, los amonites se encuentran allí hasta en las capas más altas del Cretáceo, siendo éstas arenosas principalmente.

Las capas basales del Terciario, los Estratos de Boquerón, descansan con una marcada discordancia encima del Cretáceo. Esta discordancia no es fácil de descubrir en afloramientos aislados, debido a la cir-

eunstancia de que los Estratos de Boquerón se componen principalmente de arcillas muy parecidas a las de los Estratos de Canelos, que petrográficamente casi es imposible distinguir; existe solamente la diferencia, de que las últimas han sido más afectadas por la tectónica. Las intercalaciones porosas que contienen los Estratos de Boquerón, son muy lenticulares, como se demostrará entrando en la discusión de las diferentes estructuras. Basta mencionar aquí, que la sonda de Tres Brazos ha pasado por 750 m. de arcillas, que corresponden a estos estratos sin encontrar ninguna arenisca de importancia mientras que la perforación R 2 en Tres Puentes constató un horizonte de aproximadamente 200 m. en ellos. La exploración en la superficie ha demostrado que en la mayoría de los perfiles se encuentran varios Bancos de 1 hasta 5 m. de espesor. La fauna de los estratos en cuestión contiene algunas formas muy características: *Ahturia Zigzag*, *Pinna Tumida* y *Cariphyllia*. Existen sin embargo, buen número de bivalvos y gasterópodos que son muy parecidos a formas de los Estratos de Canelos, de manera que ya es el caso de hacer con cierto criterio las colecciones en el campo, a fin de llegar a conclusiones seguras. Por otra parte muchas de las formas de los Estratos de Boquerón se encuentran también en los estratos pendientes, los estratos de Loreto. La edad de los estratos en cuestión es Oligocena y ellos corresponden probablemente a las capas que forman el techo de la formación carbonífera en Arauco, o sea a los Estratos de Navidad de Brüggén (no Steinmann Moericke), que contienen una *Ahturia* parecida a la de Magallanes. El espesor término medio de los Estratos de Boquerón es de 450 m. aproximados. Sin embargo por el perfil de la sonda en el Río Tres Brazos se comprobó un espesor total de 800 m.

Siguen hasta arriba los Estratos de Loreto, que se componen principalmente de areniscas con intercalaciones de bancos potentes de fósiles y varios mantos de carbón. La transición de ambas series se produce paulatinamente en la región de Magallanes misma, intercalándose siempre más arenisca en la parte superior de las arcillas, hasta que predominan las areniscas que contienen intercalaciones de arcillas, de manera que es muy difícil ubicar este límite tan exactamente como requieren los mapas estructurales detallados.

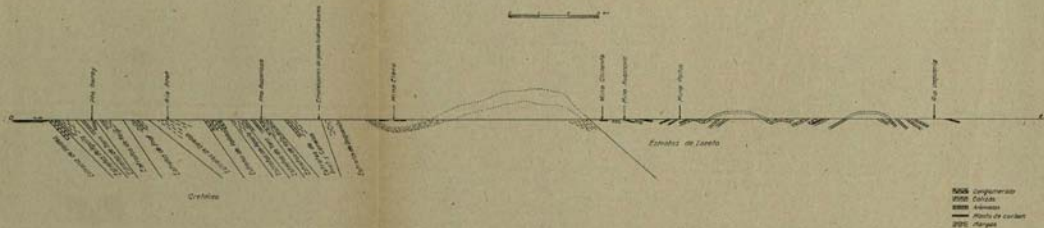
120-150 m. encima del límite se encuen-

tra el banco principal de ostras, que ya se mencionó más arriba en ocasión de los rastros de petróleo en Tres Puentes. Este banco es más propiamente un complejo, con espesor entre 5-20 m. en el cual alternan capas con escasos fósiles con bancos completamente rellenos por ellos. También varían aquí las clases de fósiles predominantes, de manera que dentro del complejo en cuestión se pueden encontrar bancos delgados de otros fósiles; así, por ejemplo, en el perfil del Río Minas, existen dos bancos de *Turritelas*. En el mismo perfil se observa muy bien el cambio lateral, que sufre este Banco. Unos 5-10 m. más abajo, en el perfil general, aparecen los primeros indicios de lignito, en forma de un manto inexplorable, debido a su escaso espesor e impureza. El primer manto explotable está situado a 20 m. término medio sobre el banco principal de ostras. Se le ha dado el nombre de manto de Loreto o de Esperanza, debido a las dos minas más importantes de carbón que le explotan allí. En la región de Río Minas, Tres Puentes, aparece, inmediatamente sobre este manto, otro banco de ostras de menos espesor. Unos 50 m. más arriba estratigráficamente, se repite el mismo aspecto: Un manto de carbón y encima otro banco de ostras. Más al Norte, en las barrancas de los ríos Patos y del Medio, este banco de ostras adquiere el mismo aspecto y el mismo espesor que el banco principal de ostras. En la época de las primeras exploraciones, el manto de carbón, en su base, no era visible en los afloramientos naturales y se le confundió con el banco principal. Recientemente gracias a los pozos y zanjas que se han efectuado para completar el mapa estructural, han revelado su situación estratigráfica verdadera. Varios mantos de carbón se encuentran, aún más arriba del banco de ostras último citado. Su número varía en los diferentes perfiles, pero en término medio son 6, intercalados en una serie de areniscas de 400 m. de espesor. Estas areniscas contienen más arriba, en el sentido estratigráfico intercalaciones de conglomerados y, finalmente, los mantos de carbón desaparecen por completo.

Esta es, a grandes rasgos, la facie de los Estratos de Loreto en la cercanía de Magallanes mismo. Pero ya en el perfil de la costa Sur del Seno Otway desaparecen los bancos de ostras mencionados, siendo probable que éstos sean reemplazados por bancos de otros fósiles de poco espesor.

En los cortes de la costa Sur del Seno

Corte Vertical de la Costa Sur Seno Skyrang (entre Pta. Garay y Vaquería)



Skyring tenemos el mismo aspecto. Allí el espesor de la parte inferior de los Estratos de Loreto, es decir desde la base hasta el primer manto de carbón, varía entre 300-450 m. en lugar de 150 m. que tienen estas capas en la península Brunswick. En la cercanía de la mina Elena, que produce el carbón de más calorías, se conocen solamente 3-4 mantos de lignito, mientras que en el sindinal situado más al Este existen por lo menos 10 diferentes mantos. Al Norte del Seno Skyring en el perfil del Río Pérez como en el perfil cerca de la Mina Marta, aparecen otra vez los diferentes bancos de ostras con sus mantos de carbón correspondientes. Creo que estos datos son suficientes para comprobar la variabilidad de los Estratos de Loreto sobre extensiones grandes. Tomando en cuenta las condiciones existentes al Sur del Seno Skyring, se aclara también el perfil del Río Tres Brazos y Río Grande. (Brunswick). Según Decat-Pomeyrol, las areniscas, que afloran allí deberían presen-

tar una intercalación entre los Estratos de Boquerón y los Estratos de Canelos, mientras que en realidad corresponden a la parte inferior de Loreto, como lo ha comprobado la perforación en el Río Tres Brazos.

En la zona Norte de Tierra del Fuego, un banco de ostras que corresponda, según su situación stratigráfica, al banco principal, aparece solamente en extensiones muy reducidas. Existe además un solo manto de carbón, ya cerca del límite superior de los Estratos de Loreto e inmediatamente encima se encuentran tobas de color rojizo, que deben corresponder a erupciones basálticas restos de las cuales se observan también en la misma región las que se conocen asimismo en la parte argentina de la Patagonia. Mas al Sur, en la costa occidental de la Isla, en el Río Cóndor, se encuentran nuevamente varios mantos de carbón.

(Continuará).



PROMEDIO DIARIO Y MENSUAL DE LOS PRECIOS DE LOS METALES.

ENERO DE 1935

MERCADO DE LOS ESTADOS UNIDOS

Enero	Cobre Electroлитico			Estaño de los Estrechos Nueva York	Plomo		Zinc St. Louis
	Interno		Export Refinery (c)		Nueva York	St. Louis	
	«Blue Eagle» F. ob. Valley (a)	Basis «Blue Eagle» Re-finery (b)					
1	Festivo	Festivo	Festivo	Festivo	Festivo	Festivo	Festivo
2	9.00	8.775	6.700	50.750	3.70	3.55	3.725
3	9.00	8.775	6.750	50.650	3.70	3.55	3.725
4	9.00	8.775	6.750	50.700	3.70	3.55	3.725 a 3.750
5	9.00	8.775	6.775	50.700	3.70	3.55	3.725 a 3.750
7	9.00	8.775	6.775	50.625	3.70	3.55	3.750
8	9.00	8.775	6.725	50.900	3.70	3.55	3.750
9	9.00	8.775	6.675	51.250	3.70	3.55	3.750
10	9.00	8.775	6.650	51.150	3.70	3.55	3.750
11	9.00	8.775	6.650	51.100	3.70	3.55	3.750
12	9.00	8.775	6.625	51.100	3.70	3.55	3.750
14	9.00	8.775	6.600	50.650	3.70	3.55	3.750
15	9.00	8.775	6.525	50.500	3.70	3.55	3.750
16	9.00	8.775	6.500	50.750	3.70	3.55	3.750
17	9.00	8.775	6.500	50.850	3.70	3.55	3.750
18	9.00	8.775	6.525	51.000	3.70	3.55	3.750
19	9.00	8.775	6.575	51.100	3.70	3.55	3.750
21	9.00	8.775	6.600	51.150	3.70	3.55	3.750
22	9.00	8.775	6.550	51.000	3.70	3.55	3.700 a 3.725
23	9.00	8.475	6.500	51.100	3.70	3.55	3.700
24	9.00	8.775	6.475	51.150	3.70	3.55	3.700
25	9.00	8.775	6.475	50.950	3.70	3.55	3.700
26	9.00	8.775	6.500	50.950	3.70	3.55	3.700
28	9.00	8.775	6.435	50.750	3.70	3.55	3.700
29	9.00	8.775	6.450	50.950	3.70	3.55	3.700
30	9.00	8.775	6.425	50.950	3.60	3.45	3.700
31	9.00	8.775	6.400	51.100	3.60	3.45	3.700
Promedio del mes		8.775	6.583	50.916	3.692	3.542	3.730

PROMEDIO DE LA SEMANA

2		8.775	6.700	50.760	3.70	3.55	3.723
9		8.775	6.742	50.804	3.70	3.55	3.742
16		8.775	6.592	50.875	3.70	3.55	3.750
23		8.775	6.542	51.033	3.70	3.55	3.735
30		8.775	6.467	50.950	3.683	3.533	3.700

PROMEDIO POR SEMANA CALENDARIO

5		8.775	6.735	50.720	3.70	3.55	3.730
12		8.775	6.683	51.021	3.70	3.55	3.750
19		8.775	6.538	50.808	3.70	3.55	3.750
26		8.775	6.517	51.050	3.70	3.55	3.710

a).—Cotización fijada por la NIRA para el cobre ofrecido al mercado interno que cumpla con los reglamentos del Código del cobre.

b).—Precio neto en refineries de la costa del Atlántico rebajado en 0225 centavos por libra por concepto de intereses y gastos de entrega. Esta cantidad de 0225 cent. por lb., corresponde a la diferencia que resulta de la entrega en los Estados de New England.

c).—Las cotizaciones para el cobre de exportación son precio neto en las refineries de la costa del Atlántico e incluyen ventas de cobre interno (doméstico) en el mercado extranjero. En negocios extranjeros de cobre la mayoría de los vendedores establecen un precio c. i. f. generalmente en los puertos de destino que son Hamburgo, Havre y Liverpool. Este precio c. i. f. tiene un recargo de 0.03 por libra sobre nuestra cotización f. o. b. refinería.

PLATA, ORO Y MONEDA ESTERLINA

Nueva York y Londres.

ENERO DE 1935

Enero	MONEDA ESTERLINA		Plata		Oro	
	"Checks"(a)	"90 Días (b) Demand"	(d) Nueva York	Londres	Londres	(e) E. Unidos
1	Festivo	.....	.....	.....	.....	.....
2	4.93875	4.94000	55.0000	24.6250	140 s 10½ d	\$ 35.00
3	4.93000	4.93125	55.8750	24.6250	141 s 6½ d	35.00
4	4.91750	4.91875	54.8750	24.6875	142 s 1 d	35.00
5	4.92000	4.92125	54.8750	24.6875	141 s 7½ d	35.00
7	4.91125	4.91250	54.6250	24.5625	142 s 1 d	35.00
8	4.90625	4.90750	54.2500	24.3125	142 s	35.00
9	4.92250	4.92375	54.6250	24.5625	141 s 11 d	35.00
10	4.91750	4.91875	54.6250	24.5625	141 s 4½ d	35.00
11	4.91250	4.91375	54.3750	24.4375	141 s 9½ d	35.00
12	4.90500	4.90625	54.2500	24.4375	141 s 7½ d	35.00
14	4.89625	4.89750	54.2500	24.5000	141 s 11 d	35.00
15	4.86750	4.86875	54.2500	24.5625	142 s 4 d	35.00
16	4.87625	4.87750	54.2500	24.5625	141 s 6 d	35.00
17	4.88000	4.88125	54.2500	24.6250	141 s 11 d	35.00
18	4.88000	4.88125	54.2500	24.5625	142 s 1½ d	35.00
19	4.88000	4.88125	54.2500	24.5625	142 s	35.00
21	4.87500	4.87625	54.3750	24.6250	142 s ½ d	35.00
22	4.88125	4.88125	54.3750	24.6250	142 s 1 d	35.00
23	4.88625	4.88625	54.3750	24.6250	142 s 1½ d	35.00
24	4.88500	4.88500	54.3750	24.6250	141 s 4 d	35.00
25	4.87625	4.87625	54.3750	24.6250	141 s 4½ d	35.00
26	4.86000	4.86000	54.2500	24.6875	141 s 8 d	35.00
28	4.85750	4.85625	54.3750	24.7500	141 s 6 d	35.00
29	4.87125	4.87000	54.5000	24.7500	141 s 8½ d	35.00
30	4.87000	4.86875	54.1250	24.5625	142 s 1 d	35.00
31	4.87000	4.86750	53.8750	24.4375	142 s 1 d	35.00
Promedio del mes	4.89207	.....	54.418	24.584	.....	35.00

PROMEDIO POR SEMANA

2	4.93750	..	54.550	..	.. ..	..
9	4.91792	..	54.688	..	.. ..	..
16	4.89583	..	54.333	..	.. ..	..
23	4.88042	..	53.313	..	.. ..	..
30	4.87000	..	54.333	..	.. ..	..

a).—Plata que no puede venderse al Gobierno de los Estados Unidos. Por decreto del 31 de Diciembre de 1933 el precio oficial fijado por el Gobierno de Estados Unidos para la plata dentro del país y recién extraída de las minas es de 0.64 1/2 cents. por onza troy.

b).—Precio oficial del oro en los Estados Unidos.

MERCADO DE LONDRES

ENERO DE 1935

Enero	COBRE			Estaño		Plomo		Zinc	
	Standard		Electro- lítico (bid)	Al conta- do	3 meses	Al conta- do	3 meses	Al conta- do	3 meses
	Al conta- do	3 meses							
1	Festivo	Festivo	Festivo	Festivo	Festivo	Festivo	Festivo	Festivo	Festivo
2	28.3125	28.7500	31.5000	228.3750	228.2500	10.2500	10.5625	12.0000	12.3125
3	28.4375	28.8750	31.7500	228.3750	228.2500	10.2500	10.5625	11.9375	12.2500
4	28.6875	29.1250	32.0000	228.6250	228.3750	10.3125	10.6250	12.0625	12.3750
7	28.7500	29.1875	32.1250	228.7500	228.2500	10.1875	10.5000	12.0000	12.3125
8	28.6250	29.0625	31.7500	230.8750	228.5000	10.1875	10.5000	11.8750	12.2500
9	28.4375	28.8125	31.5000	232.0000	229.1250	10.1875	10.5000	11.8750	12.1875
10	28.1875	28.5625	31.5000	232.7500	229.1250	10.2500	10.5625	11.8750	12.2500
11	28.2500	28.6250	31.6200	231.0000	229.2500	10.3125	10.6250	12.0000	12.2500
14	28.0625	28.5000	31.2500	230.5000	228.7500	10.2500	10.5000	12.0000	12.2500
15	27.9375	28.3750	31.0000	230.6250	228.8750	10.2500	10.5000	12.0000	12.3125
16	27.8125	28.1875	31.0000	230.2500	228.7500	10.1875	10.4375	11.8750	12.1875
17	27.6875	28.0625	31.0000	230.7500	228.7500	10.2500	10.5000	11.9375	12.2500
18	28.1250	28.5000	31.5000	231.0000	228.7500	10.2500	10.5000	11.9375	12.2500
21	28.3125	28.6250	31.5000	232.6250	228.8750	10.5000	10.6250	12.0000	12.2500
22	28.1875	28.4375	31.2500	232.2500	228.8750	10.4375	10.5625	11.9375	12.1875
23	28.0625	28.3125	31.0000	232.3750	228.8750	10.4375	10.5625	11.9375	12.1250
24	27.6250	27.9375	30.7500	232.5000	228.8750	10.4375	10.4375	11.9375	12.1250
25	28.0000	28.2500	31.0000	232.0000	228.8750	10.4375	10.5000	12.0625	12.1875
28	27.8750	28.1875	31.0000	231.7500	228.8750	10.3750	10.4375	12.1875	12.1875
29	27.5000	27.8750	30.7500	232.3750	228.8750	10.4375	10.5000	12.1875	12.0625
30	27.2500	27.5625	30.2500	232.7500	228.8750	10.4375	10.4375	12.1250	12.0000
31	27.5625	27.8750	30.7500	233.7500	228.8750	10.4375	10.3750	12.1250	12.0000
Promedio del mes	28.077	a...	31.261	231.793	...	10.321	10.514	11.994	12.207

Las cotizaciones de Estados Unidos que se indican en estas páginas están tomadas del Engineering and Mining Journal cuyos redactores para fijarlas hacen una estimación del gran mercado del consumo interno y para lo cual se basan en las ventas que anuncian los productores y las agencias vendedoras.

Estas ventas son reducidas a una base común que corresponde al precio al contado en Nueva York o en St. Louis, según se indica en los respectivos cuadros. Todos los precios internos están en centavos de dólar por libras. Las cotizaciones de cobre, plomo y zinc se basan en ventas para entrega inmediata y para entregas futuras. En cambio las de estaño se basan solamente en las de entrega inmediata.

Las cotizaciones de zinc son para el tipo «Prime Western» ordinario. El zinc en Nueva York se cotiza ahora con un premio de 0,35 cents. por libra sobre el de St. Louis. La diferencia corresponde al flete entre las dos ciudades.

Los precios de los contratos por zinc de alta ley entregados en el Este o en el centro de Estados Unidos tienen generalmente un premio de un centavo sobre el zinc «Prime Western».

Las cotizaciones de plomo reflejan los precios que se obtienen por plomo común y no incluyen aquellos tipos que tienen sobreprecio.

Los precios de Londres por plomo y zinc son los precios oficiales de la primera rueda de la Bolsa de Metales de Londres; los precios de cobre y zinc son los precios oficiales de los compradores en el cierre del mercado. Todos ellos están en £ por tonelada larga (2.240 lb.).

Las cotizaciones de plata de Nueva York son las que da la firma Handy and Harman y se expresan en centavos de oro por onza troy de plata de 990 milésimos de fino. La cotización de plata de Londres se expresa en peniques por onza troy de plata en barra de 925 milésimos de fino. Los precios en moneda esterlina representan la demanda del mercado a medio día.

ESTADÍSTICA DE METALES

PLATA Y MONEDA ESTERLINA

	Nueva York		Londres (contado)		Moneda Esterlina	
	1934	1935	1934	1935	1934	1935
Enero	44.188	54.418	19.382	24.584	504.644	489.207
Febrero	45.233	54.602	20.073	24.818	503.085	487.278
Marzo	45.875	.....	20.278	.....	509.259	.....
Abril	45.180	.....	19.740	.....	515.210	.....
Mayo	44.226	.....	19.276	.....	510.510	.....
Junio	45.173	.....	19.981	.....	504.721	.....
Julio	46.310	.....	20.512	.....	503.990	.....
Agosto	48.986	.....	21.377	.....	506.398	.....
Septiembre	49.484	.....	21.888	.....	499.344	.....
Octubre	52.375	.....	23.581	.....	494.019	.....
Noviembre	54.255	.....	24.257	.....	498.832	.....
Diciembre	54.390	.....	24.404	.....	494.520	.....
Anual	47.973	.....	21.229	.....	503.711	.....

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

COBRE

	F. O. B. Refinería Electrolytíca			Londres (al contado)			
	Domestico		Export.	Standard		Electrolytíca	
	1934	1935		1935	1934	1935	1934	1935
Enero	7.890	8.775	6.583	32.560	28.077	35.614	31.261
Febrero	7.777	8.775	6.341	33.072	27.175	35.969	30.244
Marzo	7.775	.....	.....	32.497	.....	35.512	.....
Abril	8.173	.....	.....	33.006	.....	36.038	.....
Mayo	8.275	.....	.....	32.662	.....	35.755	.....
Junio	8.594	.....	.....	32.149	.....	35.339	.....
Julio	8.775	.....	.....	29.707	.....	32.778	.....
Agosto	8.775	.....	.....	28.358	.....	31.483	.....
Septiembre	8.775	.....	.....	27.511	.....	30.556	.....
Octubre	8.775	.....	.....	26.753	.....	29.478	.....
Noviembre	8.775	.....	.....	27.233	.....	30.222	.....
Diciembre	8.775	.....	.....	27.836	.....	31.086	.....
Anual	8.428	.....	.....	30.281	.....	33.319	.....

Cotización de Nueva York, centavos oro por lb.—Londres £ por ton. de 2.240 lbs.

PLOMO

	Nueva York		St. Louis		LONDRES			
	1934	1935	1934	1935	Contado		3 meses	
					1934	1934	1935	1935
Enero	4.000	3.692	3.900	3.542	11.304	11.517	10.321	10.514
Febrero	4.000	3.528	3.900	3.378	11.634	11.913	10.216	10.413
Marzo	4.000	.....	3.900	.....	11.545	11.842	.....	.....
Abril	4.179	.....	4.042	.....	11.500	11.794	.....	.....
Mayo	4.140	.....	3.900	.....	11.051	11.341	.....	.....
Junio	3.975	.....	3.825	.....	11.054	11.253	.....	.....
Julio	3.772	.....	3.623	.....	10.813	11.045	.....	.....
Agosto	3.747	.....	3.597	.....	10.821	11.028	.....	.....
Septiembre	3.685	.....	3.535	.....	10.888	10.613	.....	.....
Octubre	3.654	.....	3.504	.....	10.359	10.554	.....	.....
Noviembre	3.567	.....	3.417	.....	10.432	10.597	.....	.....
Diciembre	3.604	.....	3.454	.....	10.316	10.500	.....	.....
Anual	3.860	.....	3.724	.....	10.935	11.166	.....	.....

Las cotizaciones de Nueva York y St. Louis, centavos por libra.—Londres £ por ton. de 2.240 lbs.

(a) Corrección.

ESTAÑO

	Nueva York		Londres	
	1934	1935	1934	1935
	ESTRECHOS		AL CONTADO	
Enero.....	51.891	50.916	226.631	231.193
Febrero.....	51.668	50.063	226.731	227.381
Marzo.....	53.838	.....	233.863	.....
Abril.....	55.622	.....	239.181	.....
Mayo.....	53.541	.....	234.239	.....
Junio.....	51.271	.....	226.875	.....
Julio.....	51.930	.....	230.381	.....
Agosto.....	51.953	.....	228.114	.....
Septiembre.....	51.503	.....	229.888	.....
Octubre.....	50.951	.....	230.587	.....
Noviembre.....	51.227	.....	228.602	.....
Diciembre.....	50.902	.....	228.178	.....
Anual.....	52.191	.....	230.273	.....

Cotizaciones de Nueva York, en centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2.240 lbs.

ZINC

	St. Louis		Londres			
	1934	1935	1934	1934	1935	1935
			Contado	3 meses	Contado	3 meses
Enero.....	4.271	3.730	14.688	14.946(a)	11.994	12.207
Febrero.....	4.384	3.714	14.844	15.125	11.819	12.000
Marzo.....	4.368	.....	14.735	15.033	.....	.....
Abril.....	4.370	.....	14.916	15.200	.....	.....
Mayo.....	4.346	.....	14.772	14.966	.....	.....
Junio.....	4.240	.....	14.241	14.467	.....	.....
Julio.....	4.317	.....	13.466	13.693	.....	.....
Agosto.....	4.281	.....	13.682	13.756	.....	.....
Septiembre.....	4.049	.....	12.644	12.847	.....	.....
Octubre.....	3.832	.....	12.217	12.353	.....	.....
Noviembre.....	3.732	.....	12.000	12.281	.....	.....
Diciembre.....	3.711	.....	11.730	12.046	.....	.....
Anual.....	4.158	.....	13.657	13.890	.....	.....

Cotizaciones de St. Louis, centavos por Lb.—Londres £ por ton. de 2.240 £ lbs.

(a).—Corregido 14.943

CADMIO Y ALUMINIO

	Cadmio		Aluminio	
	1934	1935	1934	1935
Enero.....	55.000	55.000	23.300	20.000
Febrero.....	55.000	55.000	23.300	20.000
Marzo.....	55.000	.....	23.300	.....
Abril.....	55.000	.....	23.300	.....
Mayo.....	55.000	.....	23.300	.....
Junio.....	55.000	.....	23.300	.....
Julio.....	55.000	.....	23.300	.....
Agosto.....	55.000	.....	23.300	.....
Septiembre.....	55.000	.....	23.300	.....
Octubre.....	55.000	.....	23.300	.....
Noviembre.....	55.000	.....	23.300	.....
Diciembre.....	55.000	.....	23.300	.....
Anual.....	55.000	.....	23.300	.....

Cotizaciones:

Aluminio en centavos por libra, de 99% de ley

Cadmio en centavos por libra.

ANTIMONIO, MERCURIO Y PLATINO

	Antimonio (a)		Mercurio (b)		Platino (c)	
	Nueva York		Nueva York		Nueva York	
	1934	1935	1934	1935	1934	1935
Enero.....	7.198	14.111	67.538	72.760	38.000	34.000
Febrero.....	7.172	14.250	72.011	72.500	38.000	34.000
Marzo.....	7.545	.....	75.472	.....	38.000	.....
Abril.....	7.918	.....	75.930	.....	38.000	.....
Mayo.....	8.485	.....	75.577	.....	36.538	.....
Junio.....	7.900	.....	75.000	.....	36.000	.....
Julio.....	8.024	.....	75.000	.....	36.000	.....
Agosto.....	8.514	.....	75.000	.....	36.000	.....
Septiembre.....	8.745	.....	74.563	.....	36.000	.....
Octubre.....	9.361	.....	74.000	.....	35.038	.....
Noviembre.....	12.239	.....	73.283	.....	35.000	.....
Diciembre.....	13.730	.....	73.000	.....	35.000	.....
Anual.....	8.901	.....	73.865	.....	35.465	.....

(a).—Cotizaciones del antimonio en centavos por libra, para calidad corriente.

(b).—Mercurio en dólares por frasco de 76 lb.

(c).—Platino, en dólares por onza trov.

LINGOTE

	Bessemer		Basico		N.º 2 Fundición	
	1934	1935	1934	1935	1934	1935
Enero.....	18.00	19.00	17.00	18.00	17.50	18.50
Febrero.....	18.00	19.00	17.00	18.00	17.50	18.50
Marzo.....	18.00	.....	17.00	.....	17.50	.....
Abril.....	18.48	.....	17.48	.....	17.98	.....
Mayo.....	19.00	.....	18.00	.....	18.50	.....
Junio.....	19.00	.....	18.00	.....	18.50	.....
Julio.....	19.00	.....	18.00	.....	18.50	.....
Agosto.....	19.00	.....	18.00	.....	18.50	.....
Septiembre.....	19.00	.....	18.00	.....	18.50	.....
Octubre.....	19.00	.....	18.00	.....	18.50	.....
Noviembre.....	19.00	.....	18.00	.....	18.50	.....
Diciembre.....	19.00	.....	18.00	.....	18.50	.....
Anual.....	18.707	.....	17.707	.....	18.207	.....

Cotizaciones del hierro en dólares por ton. de 2.240 lbs. F. O. B. en las Fundiciones de Mahoning Sheango Valley, flete a Pittsburgh: 1,89 dólares.

INFORMACIONES SOBRE SOCIEDADES ANONIMAS MINERAS

SOCIEDAD	Núm. de acciones	Valor pagado	Capital	Fecha del último Balance	Reserva Total	Utilidad del último ejercicio	DIVIDENDOS		Dic. 1934		
							1933	1934	Más alto	Más bajo	
Araca, Estaño	200.000	£ 1.-	£ 200.000	31-XII-933	£ 180.338	£ P. 16.871	.....	.....	.....	.....
Amigos	240.000	\$ 5.-	\$ 1.200.000	31-XII-933	\$ 76.840	426.775.21	.....	.....	2.25	0.50
Batuco	980.000	\$ 4.-	3.920.000	31-XII-933	79.813.68	29.472.50	.....	.....	5.25	2.-
Carahue.—Oro	1.500.000	\$ 1.-	1.500.000	30-VI-933	£	84.341.19	.....	.....	7.50	3.-
Cerro Grande.—Estaño	200.000	£ 1.-	£ 200.000	31-XII-933	£	10.532	£(Per.) 1.210.1.1.	1.-	15 2/s	5.-
Colquiri.—Estaño	800.000	\$ 5.-	\$ 4.000.000	31-XII-933	.....	.....	.....	.....	7 7/s	2.50
Condoriaco.—Plata y Oro	950.000	\$ 4.-	3.800.000	24-V-934	.....	\$(Per.) 23.207.62	.....	.....	9.-	4.25
Chañaral.—Oro	620.000	\$ 5.-	3.100.000	30-VI-933	.....	(Per.) 31.480.87	.....	.....	5.-	4.25
Dichas.—Oro	1.500.000	\$ 2.-	3.000.000	31-XII-933	.....	38.045.71	.....	.....	.....	.....
Disputada.—Cobre	500.000	\$ 25.-	12.500.000	30-VI-933	\$ 3.573.738.53	(Per.) 2.195.436.-	.....	.....	25.62	6.50
Elisa de Bordes.—Plata	380.000	\$ 10.-	3.800.000	30-VI-933	.....	.....	.....	.....	39.25	12.75
Guanaco.—Oro	201.639	\$ 10.-	2.010.390	31-XII-933	832.450	\$ 780.138.79	.....	.....	47.-	32.-
Higuera.—Cobre	600.000	\$ 10.-	6.000.000	31-XII-929	.....	(Per.) 121.482.54	.....	.....	2.25	0.45
Las Condes.—Cobre	1.000.000	\$ 10.-	10.000.000	31-XII-933	.....	161.060.14	.....	.....	.....	.....
Marga-Marga.—Oro	1.900.000	\$ 1.-	1.900.000	31-XII-933	.....	(Per.) 70.205.25	.....	.....	5.-	1.-
Minerva	150.000	\$ 10.-	1.500.000	30-VI-932	.....	(Per.) 13.905.25	.....	.....	9.50	2.-
Monserrat.—Estaño	939.102	£ 10.-0	£ 1.408.653	31-XII-933	£ 10.000.-0.-0	£(Per.) 5.149.-8.-8	.....	.....	16.-	6.-
Morococala.—Estaño	500.000	£ 1.-	500.000	31-XII-933	3.267	£ P.- 17.761-7-0	.....	4.-	32 5/8	12.25
Ocuri.—Estaño	250.000	£ 1.-	200.000	31-XII-932	£ 627	(Per.) 12.445	.....	\$ 2.50	17.75	0.-
Oploca.—Estaño	600.000	£ 1.-	600.000	31-XII-933	143.339	(Per.) 73.032.-	.....	.....	190.-	74.-
Oruro.—Estaño	450.000	\$ 20.-	\$ 9.000.000	31-XII-933	Bs. 1.415.386	Bs. 709.965.20	\$ 6.-	8.65	87.50	30.-	
Patiño.—Estaño	1.380.316	Dl. 20.-	Dl. 27.006.320	31-XII-933	£ 693.706	£(Per.) 245.-310-9-8	.....	.....	630.-	247.-
Presidenta.—Plata	500.000	\$ 5.-	2.500.000	30-VI-933	.....	(Per.) 73.434.29	.....	.....	3 5/8	1.75
Tocopilla.—Cobre	400.000	£ 1.-	£ 400.000	31-I-934	\$ 7.390.328	\$ 3.412.833.-	\$ 6.-	7.-	135.-	60.50	
Lebu.—Carbón	1.075.280	\$ 7.-	7.526.960	31-XII-933	.....	\$(Per.) 96.011.92	.....	.....	3.50	1.10
Máfil	Pref. 400.000 Ord. 160.000	10.- 50.-	\$ 12.000.000	30-VI-933	486.252.11	\$ 65.317.03	.....	.....	5.-	5.-
Carbonifera Lota.—Carbón	3.687.500	80.-	\$ 295.000.000	31-XII-933	£ 16.933.566.-45	\$ 10.484.375.86	\$ 200	\$ 2.30	37.25	29.-	
Schwager.—Carbón	1.000.000	£ 1.-	£ 1.000.000	31-XII-933	£ 80.305.17.11	£ 19.184-7-1	\$ 20	3.00	49.-	34.-	

COTIZACIONES DE ACCIONES DE SOCIEDADES MINERAS

(Precios del Cierre en el último día de cada semana).

TITULOS	Diciembre	Junio	ENERO DE 1935				FEBRERO DE 1935			
	31 de 1933	30-1934	Viernes 7	Sábado 15	Sábado 22	Sábado 29	Viernes 1.º	Viernes 8	Viernes 15	Viernes 22
Amigos.....	.....	6 n	5 cc	5 - n	4 1/2 vc	4 - v	3 1/2 t	3 1/4 v	3 1/2 c	3 1/2 tr
Batuco.....	3 v	2 1/2 c	3 3/4 v	3 3/4 c	3 1/2 v	3 3/4 - t	3 1/2 c	3 1/2 c	3 1/2 c	3 1/2 c
Carahue.....	3 1/2 t	3 t3	4 1/2 v	4 1/2 t	3 3/4 c	4 - n	3 3/4 c	3 3/4 c	3 3/4 n	3 3/4 c
Chañaral.....	.....	7 1/2 c 0	7 1/2 vp.	7 1/2 cp	7 1/2 vm	6 1/2 n	7 1/2 c	8 - ve	7 1/2 tp	8 - v
Cerro Grande..	14 3/4 cp	14 3/4 c	12 1/2 vp.	12 - cp	12 1/2 tp	12 - vp	12 1/2 n	14 3/4 cp	14 3/4 tp	14 3/4 c
Colquiri.....	7 1/2 n	19 t	13 - n	13 - n	13 - n	13 - n	13 - n	13 - n	13 - n	13 - n
Condorhuasi..	5 1/2 v	6 c	7 1/2 ep.	7 1/2 vm	5 1/2 vp	6 1/2 cm	6 1/2 t	7 - tp	6 1/2 n	7 - n
Diehas.....	.....	1 1/2 c	1.40 - c	1 - e	1.05 - c	1.10 - t	1.15 c	1.45 v	1.20 n	1.20 c
Disputada.....	21 3/4 n	21 1/2 c	14 - tp.	14 1/2 vm	13 1/2 vp	13 1/2 n	13 1/2 c	13 1/2 n	13 1/2 n	13 1/2 v
Espino.....	0.90 n	.....	1.20 - v	1 1/2 n	1.20 - e	1.30 - e	1.30 v	1.10 v	0.80 c	1.15 v
Elsa de Bordo	21 n	6 3/4 c	3 - c	3 - c	3 1/2 c	3 1/2 c	3 1/2 n	3 1/2 v	3 1/2 c	3 1/2 v
Gatico.....	.....	.....	0.50 - c	0.50 - c	0.50 - c	0.50 - e	0.50 v	0.50 n	0.50 v	0.50 c
Guanaco.....	44 1/4 n	.....	34 - n	30 - vp	22 3/4 vp	17 3/4 vp	21 - v	23 1/4 vp	20 tpv	23 1/4 tr
Higuera.....	1 c	.....	0.60 - n	0.60 - n	0.60 - n	0.60 - n	0.60 n	0.75 n	0.80 n	0.75 c
Lota.....	31 1/2 tm	33 3/4 t	29 1/2 tm	30 1/2 vc	31 1/2 m	31 - ve	30 3/4 c	31 - ve	30 1/2 cc	31 - v
Lebu.....	2 3/4 t	.....	6 1/2 vc	6 - v	6 - vp	5 3/4 vc	5 1/2 c	5 1/2 vp	5 1/2 n	5 1/2 v
Minerva.....	6 1/2 n	.....	2 3/4 v	2 1/2 t	1 1/2 c	1 1/2 n	1 1/2 v	1 1/2 n	1 1/2 n	1 1/2 tr
Máfil.....	5 n	.....	5 - n	5 - n	5 - n	5 - n	5 - n	5 - n	5 - n	3 - n
Marga-Marga	1 n	.....	0.50 - c	0.55 - v	0.50 - e	0.60 - v	0.60 v	0.55 v	0.50 v	0.55 tr
Monserrat.....	12 1/2 vp	10 1/2 c	10 1/2 vp	10 1/2 vp	10 - tp	9 1/2 n	9 1/2 c	9 1/2 vc	10 vm	9 1/2 v
Morococala...	31 1/2 n	38 c	34 1/2 n	34 1/2 n	34 1/2 n	34 1/2 n	34 1/2 n	34 1/2 n	34 1/2 n	27 - n
Ocuro.....	20 3/4 tmV	.....	1 - n	16 - n	16 - n	16 - n	15 1/2 n	17 1/2 n	17 1/2 tpv	17 1/2 c
Oploca.....	176 n	.....	123 - vp	122 - vp	122 - n	123 - n	116 - v	115 - cp	116 - n	115 - c
Onix.....	1.40 n	3 3/4 c	1.05 - n	1.05 - n	1 1/2 v	1 1/2 n	1 - e	1.05 n	1.20 n	1 - c
Oruro.....	84 1/2 vp	114 1/2 c	79 3/4 vm	78 1/2 tp	79 1/2 cm	76 - vp	77 1/2 c	83 1/2 vp	83 - vn	83 1/2 v
Patiño.....	505 cp	.....	266 - vp	270 - vm	270 - vp	259 - tm	258 - e	256 - cp	252 - cm	256 - c
Potasa.....	4 v	.....	1 1/2 v	1 1/2 n	1 1/2 n	2 - e	2 - e	2 1/4 c	2 1/4 c	2 1/2 c
Presidenta.....	2 1/2 c	2 n	1 1/2 n	1 1/2 n	1 1/2 n	1 - v	1 - n	1 - c	1 1/2 n	1 1/2 tr
Schwager.....	39 1/2 n	.....	45 - n	45 - n	45 - cc	45 - n	45 - n	44 1/2	45 1/2 n	46 1/2 tr
Tocopilla.....	94 1/2 cm	107 1/2 t	80 1/2 vp	81 1/2 vm	79 - tp	73 1/2 tm	68 3/4 c	71 - vm	70 1/2 n	71 v
Totoral.....	.....	5 1/4 t	1.20 - n	1.20 - n	1.20 - n	1.20 - n	1.40 n	2 - n	2 - n	1.20 n
Vacas.....	.....	2,80 c	1.15 - tv	1.10 - n	1.15 - v	1.15 - v	1 - v	0.95 c	0.95 n	0.90 tr
San Vicente..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

v = vendedor
c = comprador
cp = comprador próxima

vc = vendedor contado
vp = vendedor próxima
n = nominal

PRODUCCION DE COMPANIAS MINERAS.—AÑOS 1934-1935

COMPANIAS	Año 1932	Año 1933	Febrero 1934	Marzo 1934	Abril 1934	Mayo 1934	Junio 1934	Julio 1934	Agosto 1934	Septbre. 1934	Octubre 1933	Novbre. 1934	Dichre 1934	Enero 1935
Carahue—oro grs. ....	.....	.....	6.122,30	930,98	2.711,60	868,50	397,70	585,70	10.273,60	8.846	9.587,—	12.566	4.509,05	5.546,—
Cerro Grande—Est. Tons. .	.....	54.000	6,955	6.955,—	6.955,—	6.955,—	6.955	6.955,—	8.846,—	1.549	8.846,—	8.846	8.846,—	8.846,—
Araca—Estafio T.	1.273	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Colquiri—B. Estafio QM ...	2.164	1.357	162,—	208,—	245,—	180,—	155	.....	.....	.....	182,—	.....	.....	.....
Condoriaco—oro kgs. ....	.....	49.521	5.603,—	4.858,—	4.977,—	6.013,—	5.722	5.522,—	5.734,—	5.953	5.044,—	8.168	10.935,—	11.537,—
Condoriaco—plata kgs. ....	.....	833.657	140.928	122.560,—	124.488,—	100.716,—	110.381	119.823,—	113.096,—	97.059	90.498,—	132.437	164.529	159.495,—
Disputada—Cobre T. Concent.	18.536	19.793,89	1.602,—	1.635,—	1.674,—	1.096,—	959	1.725,—	2.040,—	1.421	1.749,—	1.632	1.499,—	1.910,—
Elisa de Bordos.—Plata fina Kgs. ....	.....	1.374.478	186,1—	215,2—	123,5—	.....	.....	170,2—	176,8—	185,9	252,7	.....	316,937—	314,—
Elisa de Bordos.—Oro fino Kgs. ....	.....	9.735	4.889,—	7.220,—	3.386,—	6.893,—	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Guanaco—oro gr.	102.234	127.146	7.812—	5.300,—	7.224,—	6.893,—	11.587	4.529,—	.....	.....	11.056,—	.....	9.575,—	8.396,—
Lebu—(Carbón) T.	29.793	31.368,70	806,20	984,—	705,—	1.386,—	12.71	1.543,—	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Minera e Ind. (Carbón) T. .	597.521	882.214	80.084,—	82.878,—	77.717,—	79.430,—	82.679	88.532,—	89.122,—	80.085	93.960,—	89.217	87.566,—	92.885,—
Morococala B. Estafio Q. .	28.259	520	.....	530,—	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	226	.....
Ocuri—B Estafio Q. Es.	2.741	2.763	248,—	330,—	236,—	100,—	127	140,—	244,—	313	308	.....	.....	200,—
Oploca—B. Estafio Q. Es. .	38.166	.....	.....	.....	.....	.....	.....	240,—	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Oruro—B. Estafio T.	1.905	1.355	65,—	105,—	110,—	104,—	95	115,—	.....	140	140,—	135	135,—	149,—
Oruro—Plata K.	28.679	38.044	1.508,—	2.514,—	2.882,—	2.907,—	2.962	3.550,—	.....	4.121	4.060,—	2.970	3.112,—	3.645,—
Oruro—Cementos de Cobre. .	.....	.....	4.093,—	11.071,—	6.026,—	.....	.....	.....	.....	.....	321,—	.....	.....	.....
Patiño 1.ª quin. Estafio T. .	.....	4.354	251,—	250,—	318,—	253,—	335	317,—	.....	296	.....	281	372—	275,—
Patiño 2.ª quin. Estafio T. .	8.188	1.831	146,—	150,—	82,—	147,—	.....	308,—	700,—	.....	.....	.....	.....	434,—
Schwager (Carbón) T.	302.113	455.003	44.680,—	43.961,—	47.716,—	44.582,—	51.017	55.888,—	56.256,—	45.729	57.215,—	53.825	50.740,—	51.728,—
Tocopilla Cobre Concent. 28%	14.405	13.106	840,—	880,—	900,—	860,—	925	800,—	825,—	665,—	780,—	.....	700,—	734,—
Tocopilla Liquid. Concent U-S	.....	281.077,76	25.590,76	26.684,94	27.554,66	25.852,49	27.100,24	21.212,41	20.219,32	15.467,13	16.625,94	17.321,36	15.892,44	16.959,70
Tocopilla Liquid. oro contenido	.....	18.349,64	1.323,34	1.386,36	1.417,06	1.354,86	1.457,10	1.260,32	1.299,72	1.047,64	1.228,82	1.213,06	1.102,78	1.955,74
Panulcillo Total en U.S. ....	.....	90.166,71	11.480,70	12.890,47	16.863,—	11.112,83	11.349,13	9.719,51	10.016,59	9.651,54	10.272,24	29.360,95	10.830,05	11.091,30

B. Barrilla
T. Toneladas

Q. Quintales
Q. M. Quintales Métricos

Kgs. Kilógramo
O. Onza
Gr. Gramos.

SECCION ESTADISTICA MINERA

INDUSTRIA CARBONERA

AÑO 1935	PRODUCCION DE			ENERO 1935				FEBRERO 1935				
	ZONAS	Departamentos	Compañías Carboníferas	Minas	PRODUCCIÓN EN TONELADAS		PERSONAL OCUPADO		PRODUCCIÓN EN TONELADAS		PERSONAL OCUPADO	
					Bruta	Neta	Obreros	Empleados	Bruta	Neta	Obreros	Empleados
1.º Departamento de Concepción.....	Concepción	Lirquén Cosmito	Lirquén Cosmito	4.409 3.960	4.315 3.605	623 324	24 11	5.589 4.274	5.492 3.929	621 315	24 11	
Total				8.369	7.920	947	35	9.863	9.421	936	35	
2.º Bahía de Arauco...	Arauco	Minera e Industrial de Chile Fund. Schwager	Lota	89.191	85.018	6.393	290	84.373	80.501	6.358	293	
	Arauco		Chiflón Puchoco 1, 2 y 3 Rojas	51.828 372	47.316 236	3.584 114	224 7	49.454 156	44.641 17	3.683 101	224 9	
Total				141.391	132.600	10.091	521	133.983	125.159	10.142	526	
3.º Resto provincia de Concepción.....	Cañete Arauco	Lebu Curanilahue	Fortuna y Constancia Curanilahue y Plegarias	—	—	—	—	—	—	—	—	
Total				—	—	—	—	—	—	—	—	
5.º Provincia de Valdivia.....	Valdivia	Máfil Sucesión Arrau	Máfil Arrau	693	664	53	1	178	167	52	1	
Total				693	664	53	1	178	167	52	1	
6.º Territorio de Magallanes.....	Magallanes Río Verde	Menéndez Behety Río Verde	Loreto Elena El Chino Esperanza Magallanes	1.958 1.570 250 62 703	1.900 1.525 250 62 679	63 29 19 3 22	4 2 4 — 4	1.681 1.570 250 62 703	1.613 1.525 250 62 679	63 29 19 3 22	4 2 4 — 4	
Total				4.543	4.416	186	14	4.266	4.129	136	14	
Totales generales				154.996	145.600	11.227	571	148.290	138.876	11.266	576	
Totales del mes anterior				150.740	139.997	10.903	555	154.996	145.600	11.227	571	
Igual mes del año anterior				146.257	132.424	10.480	571	134.466	119.958	10.575	581	

PRODUCCION DE COBRE FINO

ENERO DE 1935

ESTABLECI- MIENTOS	MINERALES BENEFICIADOS		COBRE FINO (Barras)		PERSONAL				N.º de Acci- dentes (Hos- pitali- zados)
	Toneladas	Ley %	Toneladas	Ley %	OBREROS		EMPLEADOS		
					Chile- nos	Extran- jeros	Chile- nos	Extran- jeros	
Chuquicamata.	814.126.00	1.629	11.846.653	90.96	5.664	104	1.052	44	51
Potrerillos.	184.613.08	1.438	2.299.736	99.36	1.349	13	320	24	11
El Teniente.	527.706.00	2.514	7.430.000 B 4.227.000 R	99.39 99.92	6.168	8	856	95	18
Naltagua.	3.196.16	11.698	379.166	99.25						424	..	35	2	8
M'Zaita.	2.648.00	18.900	484.400	98.82	1.018	..	93	1	5
TOTALES.	1.532.289.24	..	26.666.955	..	14.623	125	2.356	166	93
TOTALES ANTE- RIORES.	1.589.071.86	..	25.260.166	..	14.482	126	2.373	177	82

FEBRERO DE 1935

COMPAÑIAS	MINERALES BENEFICIADOS		COBRE FINO (Barras)		PERSONAL				N.º de acci- dentes (Hos- pitali- zados)
	Toneladas	Ley %	Toneladas	Ley %	OBREROS		EMPLEADOS		
					Chile- nos	Extran- jeros	Chile- nos	Extran- jeros	
Chuquicamata.	723.868.00	1.656	10.885.799	99.9594	5.743	107	1.058	46	48
Potrerillos.	199.392.18	1.516	2.304.763	99.2700	1.368	13	322	24	12
El Teniente.	519.207.00	2.577	5.979.000 B 4.761.000 R	99.4000 99.9200	6.146	6	839	95	17
Naltagua.	3.385.02	11.295	378.503	99.2500						433	..	34	3	8
M'Zaita.	2.473.90	19.490	456.500	99.3700	997	..	95	1	7
TOTALES.	1.448.326.10	..	24.765.565	..	14.687	126	2.348	169	92
TOTAL MES ANTE- RIOR.	1.532.289.24	..	26.666.955	..	14.623	125	2.356	166	93

LAVADEROS DE ORO DE CHILE

DATOS ESTADISTICOS

Compras de Oro efectuadas por la Jefatura de Lavaderos de Oro y número de obreros ocupados en esta clase de faenas en los meses de Enero y Febrero de 1935.

PROVINCIAS	COMPRA DE ORO			
	Enero		Febrero	
	Gramos oro bruto	Valor en M/cte.	Gramos oro bruto	Valor en M/cte.
Atacama	5.761,80	\$ 110.375,79	6.560,68	\$ 124.710,85
Coquimbo	86.912,95	1.708.232,99	86.737,39	1.692.909,59
Aconcagua	7.338,47	160.462,83	8.714,18	192.749,51
Santiago	2.898,48	60.693,46	2.087,95	39.561,63
Colchagua	257,80	5.435,60	234,30	4.826,05
Talca	657,70	11.838,60	223,80	4.360,09
Maule	2.404,75	45.006,88	1.645,75	31.960,31
Nuble	841,30	15.549,72	32,20	724,50
Concepción y Arauco	4.744,60	103.021,52	3.015,68	66.995,94
Bío-Bío	4.769,91	99.522,68	3.927,00	82.257,86
Cautín	18.402,04	405.695,89	21.520,66	450.236,71
Valdivia	11.243,17	244.716,99	13.199,73	291.280,90
Chiloé	4.169,29	89.368,70	1.709,07	36.766,30
Magallanes	26.365,65	535.096,15	11.518,80	255.429,23
Totales	176.737,91	\$ 3.595.017,80	161.127,19	\$ 3.274.769,47

	OBREROS EN TRABAJO			
	Enero		Febrero	
Atacama	406		403	
Coquimbo	9.348		9.858	
		La Serena 6.210		La Serena 6.759
		Ovalle 1.947		Ovalle 1.765
		Illapel 1.191		Illapel 1.334
Aconcagua	1.392		1.341	
Santiago	203		189	
Colchagua y O'Higgins	31		47	
Talca	75		70	
Maule	247		225	
Nuble	115		119	
Concepción y Arauco	632		632	
Bío-Bío	527		477	
Cautín	907		776	
Valdivia	1.044		1.005	
Chiloé	356		303	
Magallanes	1.077		1.090	
Varios en el País	4.000		4.000	
Obreros a jornal	288		248	
Totales	20.658		20.783	

CAJA DE CREDITO MINERO

MINERALES COMPRADOS POR LA CAJA DE CREDITO MINERO EN EL MES DE FEBRERO DE 1935

NOMBRE DE LAS AGENCIAS	CONCENTRACIÓN			EXPORTACIÓN				
	Tons. secas kgs.	Ley grs ton.	Oro fino	Valor paga- do	Tons. secas Kgs.	Ley Grs ton.	Oro fino	Valor paga- do
Cuba	230.943	17,2	3.971,3	35.929,00	488.186	57,9	28.248,3	488.847,05
Carrera Pinto	99.091	17,5	1.737,8	15.658,41	76.684	45,2	3.465,8	54.035,02
Copiapó.—Cacremi	685.526	16,1	11.066,3	95.703,98	151.457	56,3	8.524,4	146.545,51
Copiapó.—S. H.	469.402	14,6	6.849,8	53.474,40	..	..	..	..
Copiapó.—C. A. S.	141.426	12,8	1.813,7	12.158,54	..	..	..	..
Punta del Cobre	242.380	12,5	3.042,0	25.193,08	106.583	57,2	4.857,9	77.508,39
Carrizal Bajo .....	..	..	..	..	156.934	36,0	5.649,4	64.670,13
Vallenar	63.108	13,8	868,4	6.552,25	..	..	..	..
Freirina	155.644	15,9	2.479,9	24.280,14	578.048	61,9	35.789,8	636.430,39
Condoriaco	338.623	16,8	5.692,3	60.332,10	1.640	52,0	85,2	1.475,31
Coquimbo.—T. S. A. M. C.*	21.175	13,7	317,6	2.573,35	..	..	..	..
Ovalle	60.242	17,2	1.036,9	9.953,35	13.935	46,0	640,7	10.053,65
Punitaqui	621.385	19,7	12.244,1	111.965,44	50.387	47,8	2.405,9	37.993,92
Aueo	39.331	18,4	723,7	7.673,28	808	33,5	27,1	336,61
Curacavi	37.860	18,8	714,0	7.345,00	6.542	45,7	299,0	4.129,97
Combarbalá	33.906	19,3	654,3	7.659,17	12.262	61,3	788,6	14.772,87
TOTAL AGENCIAS	3.242.042	16,4	53.212,1	476.462,09	1.643.416	55,23	90.782,1	1.536.798,82
Planta El Salado	170.016	19,10	3.247,2	31.870,79	110.283	72,6	8.002,4	151.293,42
Planta Domeyko	957.622	21,0	20.091,8	238.765,02	50.160	72,3	3.628,8	66.456,44
Planta Tambillos	215.373	13,5	2.905,8	23.429,60	..	..	..	..
TOTAL PLANTAS	4.343.011	19,5	26.244,8	294.065,41	160.443	72,5	11.631,2	217.749,86
TOTAL GENERAL	4.585.053	17,3	79.456,9	770.517,50	1.803.859	59,8	102.413,3	1.754.548,68

RESUMEN

MINERALES DE CONCENTRACIÓN	4.585.053	17,3	79.456,9	770.517,50
MINERALES DE EXPORTACIÓN	1.803.859	56,8	102.413,3	1.754.548,68
	6.388.912	28,5	181.870,2*	2.525.066,18

COMPRAS DE ORO METALICO Y ORO RECIBIDO DE LAS PLANTAS Y AGENCIAS DE LA CAJA DE CREDITO MINERO
DE NOVIEMBRE DE 1934 A FEBRERO DE 1935

AGENCIAS Y PLANTAS	NOVIEMBRE			DICIEMBRE			ENERO 1935			FEBRERO 1935		
	Peso bruto Grs.	Ley	Oro fino Grs.	Peso bruto Grs.	Ley	Oro fino Grs.	Peso bruto Grs.	Ley	Oro fino Grs.	Peso bruto Grs.	Ley	Oro fino Grs.
Planta Domeyko...				83,4	764,7	63,78						
Planta P. del Cobre...	26.062,5	838,1	21.844,36	4.936,5	895,7	8.977,54	1.017,0	749,0	761,73			
Planta El Salado...												
Planta Tambillos				5.733,0	808,1	4.632,90						
Santiago	7.543,5	603,2	4.550,49	16.593,7	669,7	11.114,34	12.315,1	714,2	8.796,49	468,89	784,5	367,49
Agencia Iquique				643,0	537,4	345,61		76,3	488,0			
Agencia Antofagasta				833,5	650,9	542,60						
Agencia Taltal.....				979,5	673,9	660,18	557,0	698,0	388,78			
Agencia Planta El Salado.....	349,5	856,4	299,34	78,7	672,9	52,96				285,00	809,4	230,70
Agencia Copiapó	6.112,0	811,0	4.957,07	5.334,0	794,6	4.238,60	3.564,0	811,8	2.893,53	5.182,50	798,9	4.140,68
Agencia Planta Domeyko	214,5	897,9	192,62				392,5	869,5	341,27	230,90	846,9	195,57
Agencia La Serena	3.824,2	510,5	2.067,19	3.209,8	808,1	2.593,69	3.194,9	781,6	2.497,19	2.043,17	817,9	1.671,24
Agencia Coquimbo	3.738,0	869,5	3.248,33	6.437,5	842,8	5.425,98	10.738,5	830,7	8.921,38	9.998,00	844,2	8.440,69
Agencia Ovalle	1.223,0	842,5	1.030,41	1.738,5	846,9	1.472,41	1.422,7	724,7	1.173,31	2.445,00	837,4	2.047,49
Agencia Combarbalá	1.272,0	862,5	1.097,20	1.204,5	847,7	1.020,99	808,1	848,9	686,03	1.194,40	823,4	983,50
Agencia Illapel				800,7	786,4	629,70	3.252,6	895,1	2.911,53	870,30	853,7	743,04
Sr. Miguel Andueza (La Serena).....										1.063,00	791,9	841,89
Mineral de Locayo (Ovalle)										1.409,00	806,8	1.136,85
Soc. Au. del Min. de Talca (Ovalle)....										4.306,50	700,5	3.017,09
Soc. Minera Carmen (Salamanca)										654,50	773,9	506,58
Soc. Orera Nueva Alaska (Curacavi)										1.410,20	627,9	885,58
Totales	50.339,20	780,4	39.286,99	48.606,3	756,5	36.771,48	36.321,7	788,6	28.646,74	31.560,86	798,7	25.208,39

