

# BOLETIN MINERO

## DE LA

# SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

Número: 449

Año: LIII

Volumen: XLIX

SEPTIEMBRE

1937

Subscripción Anual.

En el país: \$ 60.-m/c

Extranjero: £ 1.-

## SUMARIO

	PÁGS.
Agua potable de Chañaral .....	1497
Sobre los derechos arancelarios de los materiales y maquinarias empleados en la minería .....	1498
Congreso Minero de Copiapó .....	1499
El azufre, por el Dr. Erich Thieler (continuación) .....	1499
Correspondencia de la Sociedad Nacional de Minería .....	1522
Legislación .....	1527
Derechos aduaneros para el sulfato de sodio en Francia .....	1531
Actas del Consejo General de la Sociedad Nacional de Minería .....	1532
La cuestión aduanera interesa a los mineros del país .....	1540
Una nueva era debe instaurarse en la minería nacional, por Don Hernán Videla Lira, Presidente de la Sociedad Nacional de Minería .....	1543
Lista de precios de los materiales que vende la Caja de Crédito Minero .....	1545
 <b>SECCIÓN DEL INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DE CHILE.</b>	
Influencia y control de ciertas constantes termo y físico-químicas en algunos procesos hidrometalúrgicos de disolución o concentración, por el Sr. Gustavo Reyes B., jefe del Laboratorio Metalúrgico de la Caja de Crédito Minero .....	1555
 <b>ESTADÍSTICA MINERA.</b>	
Industria Carbonera.—Producción de Julio y Agosto de 1937 .....	1564
Producción de cobre fino en Agosto de 1937 .....	1565
Minerales de cobre comprados por la Caja de Crédito Minero en Agosto de 1937 .....	1565
Lavaderos de Oro de Chile.—Datos Estadísticos .....	1566
Minerales auríferos comprados por la Caja de Crédito Minero en Agosto de 1937 .....	1567
Tarifa de compra de minerales de la Caja de Crédito Minero, de las Fundiciones establecidas en el país y de Firmas exportadoras .....	1568
Promedio diario y mensual del precio de los metales .....	1572
Estadística de los precios de los metales .....	1575
Cotizaciones de acciones de Sociedades Mineras .....	1577
Producción de Compañías Mineras .....	1577
Mercado de Minerales y Metales .....	1578
Cotización de minerales en el mercado de Londres .....	1580
Cotización semanal para el cobre, oro, plomo y plata en el mercado de New York .....	1581
Oferta y demanda de minerales .....	1581
Informaciones sobre Sociedades Anónimas Mineras .....	1582

REDACCION Y ADMINISTRACION

Moneda 759 - Santiago de Chile

Casilla 1809 - Teléfonos: 87270 y 63992

CONSEJO GENERAL  
DE LA  
SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

Presidente Honorario  
Don JAVIER GANDARILLAS MATTA

Vice-Presidente Honorario  
DON OSVALDO MARTINEZ G.

Miembros Honorarios  
Don Alejandro Lira  
> Carlos Lanás C. Don Orlando Ghigliotto  
> Exequiel Ordóñez

Presidente  
DON HERNAN VIDE LA LIRA

Vice-Presidente  
DON FELIPE S. MATTA

Segundo Vice-Presidente  
DON ALBERTO ECHEVERRIA L.

CONSEJEROS

a) Consejeros - Delegados de las Asoc-  
ciaciones Mineras Locales:

Por la Asociación Minera de Antofagasta  
Don Pedro Opitz  
" Alberto Cabero

Por la Asoc. Minera de Pueblo Hundido  
Don Juan Karlezi  
" Rodolfo Michels

Por la Asociación Minera de Chañaral  
Don Ignacio Domeyko

Por la Asociación Minera de Copiapó  
Don Felipe S. Matta

Por la Asociación Minera de Vallenar  
Don Alberto Moreno

Por la Asociación Minera de Freirina  
Don Alberto Callejas

Por la Asociación Minera de La Serena  
Don Rodolfo Jaramillo

Por la Asociación Minera de Andacollo  
Don Enrique Lira U.

Por la Asociación Minera de Ovalle  
Don Alejandro Pizarro C.

Por la Asociación Minera de Punitaqui  
Don Pedro Enrique Alfonso

b) Consejeros-Delegados de Socios  
Activos:

Don Hernán Videla L.  
" Federico Villaseca  
" Jorge Muñoz Cristi

c) Consejeros-Delegados en representa-  
ción de Empresas Mineras:

Grandes Productoras de Cobre  
Don Percy A. Seibert  
" John Cotter

Medianas Productoras de Cobre  
Don Juan Lepe F.

Pequeñas Productoras de Cobre  
Don Fernando Benítez

Grandes Productoras de Carbón  
Don Juan Manuel Valle

Productoras de Oro de Minas  
Don Eduardo Ovalle R.

Productoras de Oro de Lavaderos  
Don Juan A. Pení

Productoras de Plata  
Don Alberto Echeverría

Productoras de Azufre  
Don Juan B. Carrasco

Productoras de Substancias no Metálicas  
Don Alfredo Repenning

Dedicadas Industria Siderúrgica  
Don Víctor M. Navarrete

Productoras de Minerales de Fierro  
Don Glyn D. Sims

Compradoras de Minerales  
Don Rafael Neuburger

Vendedoras de Maquinarias Mineras  
Don Erling Winsnes

d) Consejeros-Delegados del Instituto  
de Ingenieros de Minas:

Don Pedro Alvarez  
" Oscar Peña y Lillo

Secretario General  
DON OSCAR PEÑA Y LILLO

Pro-Secretario  
Don Luis Díaz Mieres

# BOLETIN MINERO

## DE LA

# SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña y Lillo

---

---

## AGUA POTABLE DE CHAÑARAL

La Sociedad Nacional de Minería ha continuado preocupada de estudiar el delicado problema de la escasez de agua potable en el departamento de Chañaral y en especial del puerto de Chañaral y de las poblaciones mineras de Cuba, El Salado y Pueblo Hundido.

Por los antecedentes reunidos, se ha llegado a la convicción de que este problema puede solucionarse en dos formas: 1.º por medidas de carácter transitorio y urgente y 2.º por medidas de carácter permanente y definitivo.

En atención a que estas últimas medidas para proveer de agua especialmente al puerto de Chañaral significarían para el Estado apreciables desembolsos, ya que habría que instalar más o menos 130 kms. de cañerías para captar y traer agua de la cordillera, se ha estimado conveniente, por ahora, exponer al Supremo Gobierno sólo las medidas de carácter inmediato, que son estrictamente indispensables para remediar la situación que se ha producido por la falta de este vital elemento, sobre todo si se considera que la Andes Copper Mining Co. ha reducido y, según nuestras informaciones, reducirá en mayor escala el tonelaje de agua con que ha estado atendiendo las necesidades de Chañaral, Salado y Pueblo Hundido.

Las medidas urgentes que se recomienda son las siguientes:

1.º Para el puerto de Chañaral: instalación de una planta resacadora, que permitiría completar la cantidad de agua que falta para la bebida y, además, dotación de una planta de bombas para el empleo de agua de mar en el funcionamiento del alcantarillado del mismo puerto;

2.º Para Pueblo Hundido: habilitación de las aguadas de Los Pozos, Pueblo Hundido y Chañarillo, dotándolas de pequeños equipos de bombas y estanques de acumulación. Se adquirirían también los albiges adecuados, por la Empresa de los FF. CC. del Estado, para la eficiente distribución a dichas localidades; y

3.º Para Cuba: la captación del agua de la Finca de Chañaral, para lo cual habría que disponer de unos 23 kms. de cañerías, principal gasto en que incurriría el Fisco en esta obra, ya que la Cía. Minera de Taltal dueña de la Finca de Chañaral, cedería gratuitamente el agua indispensable para atender las necesidades de los pobladores.

La Sociedad ha hecho presente al Supremo Gobierno la urgencia en buscar una rápida solución a este problema, pues, los habitantes de las zonas indicadas no pueden materialmente seguir privados de un elemento que les es imprescindible para su existencia.



## SOBRE LOS DERECHOS ARANCELARIOS DE LOS MATERIALES Y MAQUINARIAS EMPLEADOS EN LA MINERÍA

El Consejo General de la Sociedad Nacional de Minería, a raíz de la defensa hecha ante la Junta General de Aduanas para que no se aprobase el alza de los derechos arancelarios a las bolas de acero para molinos, consideró que era necesario crear una Comisión Permanente que se preocupara del estudio de estas materias, a fin de que se hiciera extensivo al Arancel en general, una especie de revisión de todo lo que afectara a la industria minera.

Dicha Comisión se ha reunido ya regularmente, y se ha obtenido que la Superintendencia de Aduana asesore sus trabajos, aportando para ello el valioso concurso del Jefe de Arancel, Sr. Patricio Aldunate.

Hasta el momento se ha avocado a numerosas materias que se han considerado de importancia primaria para la minería. Podemos mencionar entre otras:

Reactivos para el beneficio de minerales en general;

Maquinarias y sus repuestos;

Elementos de transportes;

Andariveles y sus repuestos; etc.

Con relación a los reactivos para el beneficio de minerales, se ha considerado conveniente tratar de asimilarlos a la Partida 1144 del Arancel, que fija \$ 0.75 de 6 d para el quintal métrico bruto; salvo aquellos que están taxativamente indicados en el mismo Arancel, como son el aceite de pino y el ácido cresílico, para los cuales se pedirá una reforma legislativa al Arancel.

El asunto maquinarias y sus repuestos se está estudiando con la atención que el caso merece. Para ello, se nos está brindando por las importadoras de maquinarias un concurso efectivo. Sin embargo, desearía conocer la Comisión las deficiencias o va-

cíos que tuviere el Arancel al respecto. De allí que se solicitan informes sobre esta materia, como también sobre todos los demás puntos que se estimen de interés.

Respecto a la internación de elementos de transportes, tales como camiones y camionetas de carga, a bencina o petróleo, neumáticos, etc., el Arancel vigente no permite obtener determinadas franquicias para la minería. Sin embargo, la Comisión se preocupará, siempre que ello sea posible, obtener algunos beneficios para la industria minera, que tanto necesita de estos elementos.

Ha sido materia de atento estudio de parte de la Comisión la internación de los andariveles y sus repuestos. En efecto, el Sr. Patricio Aldunate, miembro de ella, ha presentado un bien atinado informe que se ha publicado íntegro en el «Boletín Minero» del mes de Junio del presente año.

Acerca de sus conclusiones se preocupa actualmente la Comisión, a fin de que se traduzca en hechos prácticos los estudios elaborados al respecto.

Como podrá apreciarse, se precisa ahora, contar con el mayor número de opiniones sobre los puntos expuestos y sobre todo lo que atañe a la internación de materiales y maquinarias para la industria minera.

La Sociedad desea conocer el criterio de las empresas acerca de los diversos trámites que tiene la internación de la mercadería, tanto en lo que se refiere a las Aduanas mismas, como a la actuación de los Despachadores de Aduana, y sobre las comisiones que ellos cobran.

Como decíamos más arriba, todas sus ideas serán debidamente acogidas y estudiadas.



## CONGRESO MINERO DE COPIAPO

La Asociación Minera de Copiapó, de acuerdo con la Sociedad Nacional de Minería, ha resuelto celebrar en la ciudad de Copiapó, durante los días 27, 28 y 29 del mes en curso, un Congreso Minero, al que han sido invitados representantes de las Asociaciones Mineras de Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo, de la Sociedad Nacional de Minería, de la Caja de Crédito Minero, del Departamento de Minas y Petróleo y del Instituto de Ingenieros de Minas, y también representantes parlamentarios de dichas provincias.

Ante la premura del tiempo y en consideración a la urgencia de estudiar y proponer soluciones inmediatas a delicados problemas del momento, la Sociedad se ha permitido señalar algunos puntos acerca de los cuales recomienda una atención preferente del Congreso de que se trata. Dichos puntos son los siguientes:

1.º—*La política monetaria.—La baja del dólar.—La fijación definitiva y estable de los cambios internacionales;*

2.º—*La fundición de minerales en el país.—Cómo afrontar la solución de este problema;*

3.º—*Los transportes.—Medidas para facilitar la movilización de los minerales.—*

*El agua.—La provisión de este elemento en los centros mineros más importantes;*

4.º—*Los derechos aduaneros.—Fórmulas para reducirlos y propender a la internación de maquinarias, herramientas y camiones destinados a la industria minera;*

5.º—*La creación de la Subsecretaría de Minas.—Su organización y finalidades; y*

6.º *La adopción de una política minera beneficiosa para el fomento de la industria.—Labor de la Caja de Crédito Minero, con arreglo a su nueva legislación.*

Al mismo tiempo, la Sociedad ha solicitado el concurso de todas las Asociaciones afiliadas, encareciéndoles la asistencia de delegados y la presentación de observaciones especialmente sobre los puntos enumerados.

Para dar mayor realce y significado al Congreso, la Sociedad Nacional de Minería ha invitado a dicho acto al señor Ministro de Fomento, quien ha prometido asistir a su sesión inaugural.

Los detalles y conclusiones de esta concentración de mineros, que será seguramente de provechosos resultados para el desenvolvimiento de esta industria, se publicarán en nuestra próxima edición.

OOOOOOOOOO

# EL AZUFRE

POR EL

Dr. ERICH THIELER

(Continuación)

### e) Obtención del azufre de los carbones

Todos los combustibles fósiles: turbas, lignitos y hullas, contienen azufre. Mientras que el contenido en azufre de la turba es muy reducido, llegando con frecuencia a menos de 0,5%. Los lignitos contienen como término medio 0,5-6,0% de azufre, y las hullas de 0,5-3% de azufre. El azufre se encuentra dentro de los carbones en tres formas distintas:

1) Como pirita o marcasita, repartido en la mayoría de los casos en forma irregular dentro de los trozos de carbón, de tal manera que en el arranque se obtienen partidas de carbones ricos en azufre y otras pobres.

2) En forma de combinaciones orgánicas de azufre, que posiblemente se han formado por la carbonización de sustancias albuminosas y se encuentra regularmente repartido por toda la masa del carbón.

3) Como indicio, en forma de sulfato.

No existe una relación determinada entre el contenido de pirita y el de azufre orgánico; cuando el contenido de azufre del carbón es elevado, también es elevado el contenido en las dos formas; cuando la ley es baja, predomina el azufre como combinación orgánica. Mediante lavados y tratamientos de preparación mecánica de los carbones, se elimina una parte de las piritas

de los sulfatos. En algunas clases de carbones explotados en Inglaterra y Rusia, se obtienen cantidades importantes de piritas carboníferas de valor industrial. En Alemania existe una explotación de lignitas a cielo descubierto, cuyo contenido en azufre da por la preparación mecánica, de 20,000 a 25,000 toneladas de piritas al año.

Al quemar los carbones la mayor parte del azufre se escapa como  $\text{SO}_2$  junto con los gases de la combustión; pero otra parte del azufre queda en las cenizas y la proporción de estas cantidades de azufre en la ceniza depende de la cantidad y de la composición química de estas últimas. El contenido en  $\text{SO}_2$  de los gases de la tostación, en general, no sobrepasa del 0,3%, igual 8,5 g/cm. cúbico. La explotación industrial o neutralización de este azufre es aún un problema que no se ha resuelto; se podría emplear aquí posiblemente los mismos procedimientos aplicados para beneficiar el azufre en gases que contienen  $\text{SO}_2$  y provenientes de tostaciones, por ejemplo, lavado con disolventes. Las canti-

$\text{SO}_2$  en el aire. Hasta hoy ha sido imposible aprovechar esos gases para la extracción del azufre que contienen.

En la coquificación o calentamiento indirecto de los carbones, se expulsa en el gas del 30 al 50% del contenido en azufre del carbón, en su mayor parte al estado de  $\text{H}_2\text{S}$ , el resto queda en el coque y un 3% se encuentra en el alquitrán. El azufre contenido en el gas está en un 95 a 98%, como  $\text{H}_2\text{S}$ , el resto está como sulfuro de carbono y cantidades menores de otras combinaciones del azufre, como thiofeno, merkaptan y otros. Sobre el comportamiento del sulfuro de carbono durante la coquificación, existen varias investigaciones especialmente de A. R. Powell (Ind. Eng. Chem. 12, 887-890. 1077-1081 (1920); Yancey y Fraser (Ind. Eng. Chem. 13. 35-37 (1921); Förster y Geissler (Angew. Chem. 35. 193-198 (1922).

Durante la destilación seca del carbón, 70-80% del azufre pasa al gas como  $\text{SO}_2$ ; cuando la gasificación es húmeda, se forma  $\text{H}_2\text{S}$ , quedando el resto en la escoria en forma de sulfuro o de sulfato.

AÑO	Carbón destilado	Coke producido	Gas fabricado en millares de metros cúbicos	Azufre contenido en los gases. (en tonelada)
	en millones toneladas		(1)	(2)
1929	50,2	39,4	16,5	132.000
1930	41,8	32,6	13,8	110.000
1931	30,8	23,1	10,0	80.000
1932	26,0	19,5	8,6	68.800
1933	27,6	20,7	9,1	73.000
1934	32,3	24,2	10,06	85.000

(1) En la fabricación de gas se supone que por cada tonelada de carbón se producen 330 metros cúbicos de gas.

(2) El contenido de azufre de los gases se calcula en 8 gramos por metro cúbico.

dades de azufre que intervienen aquí son considerables. Si aceptamos que los carbones alemanes tienen en término medio, un 0,8% de azufre combustible, tendremos que con un consumo anual de 169 millones de toneladas de carbones (1929) pasan al aire 1,35 millones de toneladas de azufre.

En los centros industriales y a causa del aumento de la riqueza en  $\text{SO}_2$  del aire, pueden originarse serios daños a la agricultura y también a la edificación; pero hoy día esto se aminora con los recursos técnicos conocidos, diluyendo el contenido de

También las cantidades de azufre liberadas durante la coquificación son considerables; en la tabla que sigue, se indican las cantidades de coke fabricadas en Alemania durante los años de 1929 hasta 1934 y de esos números se han calculado las cantidades de gas y el contenido en azufre de ellos, suponiendo que por metro cúbico de gas se dispone de 8 gramos por metro cúbico.

El consumo anual en azufre elemental para Alemania, se estima en 40.000-50.000 tons; por consiguiente del gas de las cokerías podría obtenerse el doble. A pesar de lo ex-

puesto, el azufre se extrae de esos gases únicamente en casos de gran necesidad; pues en todos los procedimientos conocidos hasta hoy, los gastos de fabricación resultan mayores que el valor del azufre obtenido. El motivo de esto es:

- 1) El precio relativamente bajo del azufre.
- 2) Necesidad de elaborar grandes masas de gases (para una tonelada de azufre unos 150.000 metros cúbicos de gas).
- 3) No basta extraer económicamente una parte del azufre contenido en los gases, sino que los gases deben quedar totalmente desazufrados y con seguridad.

Por otra parte, debe practicarse una eliminación completa de los gases que van a la atmósfera de ciudades o que se destinan a síntesis. Las cantidades de ácido sulfuroso formadas en la combustión del hidrógeno sulfurado son tan grandes, que el gas mal purificado no debe quemarse en lugares habitados; es por eso que en las fábricas de gas de alumbrado, desde un principio se hizo la desazufración del gas. Después que las coquerías destinaron la mayor parte de su gas al suministro a larga distancia, también se hizo para ellas muy importante el desazuframiento de ese gas. Para los gases utilizados en síntesis, es necesaria la desulfuración, tomando en cuenta la acción destructora del  $H_2S$  y compuestos sulfurados sobre los catalizadores; en este caso, las exigencias de purificación son mayores que para el gas de alumbrado, de modo que muchas veces se impone una purificación de refinación, pero que no indicaremos, ya que sólo proporciona pequeñas cantidades de azufre.

En Alemania se admite o tolera como cantidad máxima en el gas de alumbrado, 1 gramo  $H_2S$  y 25 gramos de azufre orgánico, combinado en 100 metros cúbicos de gas. Debemos hacer notar aún, que todos los procedimientos de desulfuración eliminan bien el  $H_2S$ ; pero que al azufre combinado en sustancias orgánicas o no lo eliminan o solamente lo hacen en parte.

En los procedimientos usados para eliminar el azufre distinguiremos «Procedimientos secos» y «procedimientos húmedos».

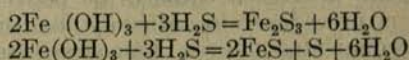
### Procedimientos secos

En las primeras fábricas de gas de alumbrado se practicaba la desulfuración con una lechada de cal. Más tarde en lugar de la lechada de cal, se empleó el hidrato de cal sólido. Pero como el gas de alumbrado con-

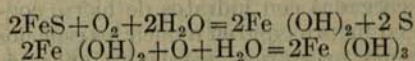
tenía junto con el  $H_2S$  el  $CO_2$  que también es retenido por la cal, la eficiencia resultó mala; además la formación del  $SCa$ , causó muchas molestias. A pesar de todo el procedimiento se empleó durante mucho tiempo, especialmente en Inglaterra.

Laming introdujo en 1846 la purificación del azufre mediante masas con hidrato de hierro. Después de haber usado primeramente hidrato de hierro precipitado, llamado *masa de Laming*, que se preparaba mezclando vitriolo de hierro, cal apagada, arcilla y agua, fué empleado el hidrato de hierro natural, o hierro de praderas.

También se emplean masas hidratadas de hierro, que se obtienen tratando los desperdicios de las fábricas cerámicas; siendo las más conocidas las masas purificadoras de Luz y de Lauta. Como consecuencia de un pequeño contenido en álcalis y que proviene de la disgregación de la bauxita con álcalis, ellas tienen un gran poder captador de azufre. Pero como su porosidad es pequeña, generalmente se las mezcla con minerales de hierro de praderas o aserrín de madera. La absorción del  $H_2S$  se produce con formación de  $Fe_2S_3$  y  $FeS$  teóricamente según las ecuaciones:



En realidad la absorción del azufre debe producirse con formación de sulfhidrato hidratado, ya que sólo son activas las masas húmedas. En presencia del aire el  $FeS$  se oxida con desprendimiento de azufre:



Esta regeneración de la masa se conseguía antes extendiéndola al aire, hoy día se mezcla directamente al gas una determinada cantidad de aire. Para estudiar los detalles del trabajo de la purificación en seco puede consultarse la obra de B. Gluud, *Handbuch der Kokerei* (Halle 1928). La absorción del  $H_2S$  y la regeneración de la masa, teóricamente puede repetirse las veces que se desee, pero en la práctica la masa pierde toda actividad cuando alcanza a un contenido de 50% de azufre. Las masas inutilizadas se venden a las fábricas de ácido sulfúrico o celulosa donde se las tuesta, las cuales después de esta operación quedan sin valor.

La desulfuración del gas con masas de hierro hidratado constituyó durante muchos años el único procedimiento práctico y aun

hoy día se le emplea en muchas partes. Al lado de la ventaja del procedimiento, que permite una explotación muy segura, presenta el inconveniente principal de exigir instalaciones costosas y ocupar mucho espacio; el azufre obtenido en esta forma tiene un bajo precio; y en general apenas paga el precio para las masas nuevas. A la fabricación del gas se le deben cargar los demás gastos de purificación, los intereses y la amortización de las inversiones efectuadas, que son las más importantes. Los gastos de la purificación del azufre corresponden más o menos de 2 a 5% de los de fabricación. Es fácil comprender la actividad de los investigadores para estudiar la eliminación del azufre en el gas, especialmente después del gran desarrollo alcanzado en su fabricación empleando procedimientos sintéticos. También el mayor aumento que las fábricas de coque dieron a la distribución del gas a largas distancias hizo necesario eliminar el azufre en la forma más económica de grandes masas de gas; en la mayoría de los casos esto debía ser implantado en fábricas ya establecidas en centros industriales y donde la adquisición de nuevos terrenos significaba encarar enormes dificultades. Se presentó la ocasión entonces de perfeccionar el procedimiento antiguo y desarrollar procedimientos nuevos, húmedos o secos más eficientes. Se emprendieron los dos caminos y junto con muchos fracasos, se lograron los perfeccionamientos. Pero ninguno de los procedimientos ha predominado sobre los otros.

Las mejoras en la purificación seca, con masas cargadas con hidratos de hierro, consistían en un principio en reducir los espacios de terreno necesarios instalando aparatos para reducir los gastos de explotación con la mecanización de la planta. Debemos mencionar aquí las torres purificadoras de Lenze y Borchardt (Gas-u. Wasserfach 74,445 (1931) y el procedimiento de desulfuración intensiva de la Gastechnik G. m. b. H. Oberhausen, de Raffloer, en el cual, en lugar de las masas sueltas de hidrato de hierro se emplean esferas de hidrato de hierro de 15 a 20 mm. de diámetro. Las esferas conservan su forma aun cuando se extrae azufre con sulfuro de carbono (Gastechnik G. m. b. H., D. R. P. 607,819; Brit. P. 406 496). Ya antes había propuesto Dickmann (D. R. P. 308 107) emplear las masas purificadoras en cuerpos de formas determinadas.

Los ensayos para intensificar la purificación moviendo las masas con hierro hi-

dratado, hasta hoy no han dado resultado. Según R. Lessing y Gibbons Brothers Ltd. (Brit. P. 3109 (1911) las masas debían avanzar por un horno de varios pisos, semejante al de tostación, en contra de la corriente de gas. F. Hiorth (D. R. P. 163 657) efectuó el movimiento con una cadena de capachos; Hinselmann (D. R. P. 350 272) por caída libre. Raffloer (D. R. P. 442 514, 453 378, 470 844) pulverizaba la masa seca en la corriente de gas; pero la necesidad de separar después el polvo del gas hizo anti-económico el procedimiento.

El otro camino para mejorar el procedimiento seco, era hacer aprovechable el azufre contenido en las masas inutilizadas, extrayéndolo como azufre elemental. Ya desde antes se había ensayado esto, pero sin obtener mejores resultados. La aplicación del sulfuro de carbono como disolvente del azufre fué rechazada por mucho tiempo, a causa de la volatilidad e inflamabilidad de esta sustancia, no obstante de ser usada sin temor en otras industrias como las de purificación de aceites y extracción de grasas.

Después de bastante tiempo que la fábrica de sulfuro de carbono del Dr. Jacob G. m. b. H., Bad Kreuznach había explotado azufre en pequeñas cantidades extrayéndolo de masas gaseosas, con sulfuro de carbono fundó la Ruhrgas A. G. en 1932, en Gelsenkirchen-Horst, una planta aprovechando la experiencia del Dr. Jacob, para la extracción de masas gaseosas. La gran ventaja del sulfuro de carbono reside en que el azufre se obtiene con temperaturas inferiores a 100°. La masa queda por eso activa y se la puede emplear varias veces. El contenido de la masa en combinaciones del cianógeno, no es extraído y se concentra en ella de modo que al final se puede vender la masa por su contenido en esta sustancia.

Una dificultad en todos los procedimientos de purificación consiste en que junto con la extracción del  $H_2S$  se extraen del gas restos de compuestos alquitranosos. Y como los disolventes del azufre, también disuelven el alquitran, resulta un azufre que contiene impurezas y a causa de esto no se le vende con facilidad en el mercado. Es necesario someterlo a otro tratamiento de purificación que aún no es conocido. En la publicación de K. Traenkner sobre la explotación de azufre de la Ruhrgas A.G. en «Technischen Blättern» de la Revista Minera, N.º 22 Pág. 286-287 (1932) se indica que se emplea un procedimiento especial elaborado por la I. G. Farben Industrie (F. Winkler).



Deduciendo de las patentes que se han publicado, debe tratarse de un procedimiento que emplea aceite, ácido sulfúrico, ácido clorosulfónico y, en algunos casos, con agregado de oxidantes. El azufre en bruto, con ley de 97%, se emplea en la fabricación de sulfuro de carbono. El azufre purificado se entrega al comercio como azufre en trozos con 99,98%, similar al azufre en trozos de los americanos, o también como azufre doblemente refinado, en trozos, granulado o triturado.

Además de la Ruhrgas A. G. en Gelsenkirchen-Horst, trabajan por este método la Thyssensche Gas-und Wasserwerke G. m. b. H., Duisburg, Hamborn, y la del Dr. Jacob, Chemische Fabrik G. m. b. H. en Kreuznach.

Las producciones de azufre en 1935 alcanzaron, al año, las siguientes cantidades:

Ruhrgas, Gelsenkirchen-Horst	5.000-7.000 t.
(Se proyecta duplicar)	
Thyssen, Duisburg-Hamborn	2.000-2.500 t.
(Se proyecta duplicar)	
Dr. Jacob, Kreuznach.....	2.000-2.500 t.
Total .....	11.000 tons.

En Inglaterra, se hace la extracción del azufre de los gases por medio del procedimiento de la Manchester Oxide C.º de Clayton, en forma independiente de los procedimientos alemanes. La purificación del azufre bruto se hace con Oleum muy concentrado. Se estima en unas 20.000 toneladas anuales de masas gaseosas, las tratadas por este procedimiento.

Hasta cierto punto se puede considerar como un inconveniente del procedimiento el que las masas gaseosas deban hacer varias veces el camino de ida y vuelta entre las captaciones y las instalaciones de extracción; una planta de extracción en cada mina pequeña seguramente no podría ser rentable. Es por eso que el procedimiento queda limitado a las regiones donde pueden unirse numerosas fábricas de coque y destilerías de bullas o fábricas de gas. En lo demás, el procedimiento se ha mostrado eficiente y ha contribuido a sostener el antiguo procedimiento de desulfuración de gas, empleando las masas de hierro hidratado.

El segundo procedimiento para secar, aplicado con éxito, es la desulfuración del gas empleando carbón activo (Fig. 17, 18, 19). Se aplica en gran escala en Oppau y en

Leuna para desulfurar en la primera localidad, el gas de agua y en la segunda, el gas de generadores destinados a la síntesis del amoníaco. El carbón activo que puede prepararse según varios procedimientos, es muy poroso y posee un gran poder absorbente para gases y vapores. Simultáneamente se manifiesta como un buen catalizador. Es así como el  $H^2S$  del gas se oxida en el carbón activo en presencia de pequeñas cantidades de O, a azufre. La reacción es muy rápida, especialmente en presencia de pequeñas cantidades de amoníaco. Es por eso que los gases pueden pasar rápidamente a través del carbón activo quedando completamente purificados del  $H^2S$ . Un metro cúbico de buen carbón catalizador, cuyo peso es de unos 400 kgs. absorbe de 400 a 500 kgs. de azufre. Una vez que el carbón está saturado de azufre, es necesario beneficiar el azufre y purificar el carbón para regenerarlo. De los caminos que podemos considerar: Volatilización del azufre por medio del empleo de gases calientes o vapor de agua, extracción con líquidos orgánicos o inorgánicos y la disolución del azufre con el sulfuro de amonio líquido es el que se ha demostrado como el procedimiento más apropiado. El carbón regenerado por este procedimiento es el que se ha podido aprovechar en nuevas extracciones de azufre.

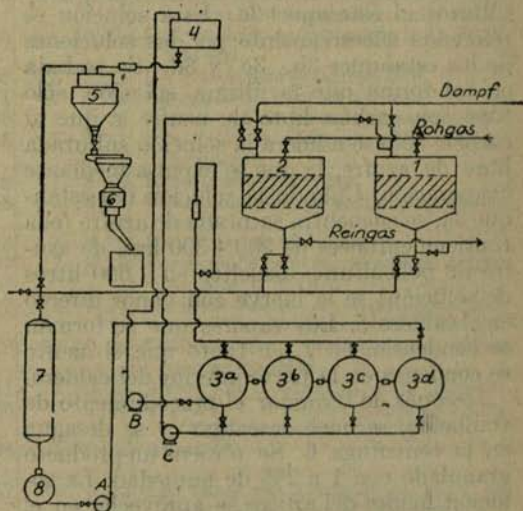


Fig. 17.—Esquema empleado para desulfurar el gas con carbón activo

La elaboración por azufre de la solución de polisulfuros se hace por calentamiento a la ebullición; el polisulfuro se descompone en azufre, amoníaco y  $H^2S$ ; de los cuales

los dos últimos en estado de vapor destilan unidos al vapor de agua, mientras que el azufre, en forma de un producto granulado, queda en suspensión en el agua. Si este cocimiento del polisulfuro se lleva a cabo a una temperatura superior a la de la fusión del azufre (D. R. P. 428 087), se puede obtener azufre líquido y elaborable a trozos o bastones. El procedimiento y su explotación fueron descritos detalladamente por A. Engelhardt (Gas-u. Wasserfach 71,295 (1928), quien, junto con F. Winkler, se preocupó mucho en el desarrollo del procedimiento. Sus descripciones las damos a continuación sin modificaciones.

El principio de la marcha técnica del procedimiento se da en la fig. 17. El gas liberado del alquitrán y del amoníaco con un 3 a 4% en volumen de gas y mezclado con un 0,3% de gas de amoníaco por metro cúbico, se hace pasar a través de la capa de carbón activo del filtro 1 de azufre, y al cual abandona completamente libre de  $H_2S$ . Si se constata  $H_2S$  en el gas de salida, se conecta el filtro 2 y el 1 regenera. Con este objeto, se hace llegar solución de amonio desde el estanque 3a y por medio de la bomba C, hasta el filtro 1. La solución de sulfuro de amonio es de 12 a 14%. Después de poco tiempo el azufre se encuentra disuelto y se deja refluir la disolución de polisulfuros al estanque 3a. Esta solución es reforzada sucesivamente por las soluciones de los estanques 3b, 3c y 3d. Se trabaja en tal forma que la última solución sólo tope con carbón libre de azufre y que al carbón sólo se adhiera la solución sulfurada libre de azufre, la que se expulsa mediante evaporación. Cuando la solución del estanque 3a, se encuentra saturada de azufre (ella contiene entonces de 200 - 300 kgs. de azufre de polisulfuros disueltos en 1.000 litros de solución) se la hierve con vapor directo en el caldero 5. Los vapores que se forman se condensan en 7, en tanto que el azufre se condensa en la parte inferior del caldero.

Después de terminar el procedimiento de ebullición, se hace descargar y se desagua en la centrífuga 6. Se obtiene un producto granulado con 1 a 2% de humedad. La solución madre del azufre se aprovecha en el condensador 7 como líquido absorbente de la mezcla de amoníaco- $H_2S$ -vapor de agua que se obtiene al hacer hervir los filtros de azufre y la solución de polisulfuros.

Si se desea obtener más azufre en trozos, en atención a que es el más solicitado en el

comercio, se hace la ebullición de la solución de polisulfuros bajo presión de  $1\frac{1}{2}$  a 2 atmósferas y a una temperatura mayor a

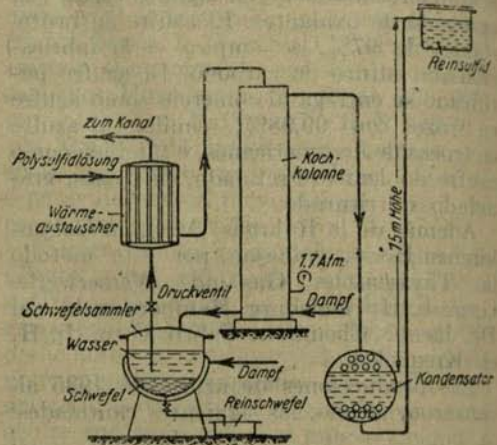


Fig. 18.—Esquema para el cocimiento de la solución de azufre y amoníaco a presión.

la de fusión del azufre ( $114^\circ$ ) (Fig. 18). El azufre que se libera en la columna de coke, cae fundido dentro de un recipiente almacenador. Para mantener constante la presión, la instalación queda bajo la presión de una columna de agua de 15 m. de altura que se establece al hacer llegar a un estanque a 15 m. de altura, la solución pura de sulfuro de amonio que se acumula bajo el condensador. El azufre obtenido es muy puro, pero no posee el color amarillo exigido por el comercio. Para conseguirlo, se le somete a un cocimiento graduado (D. R. P. 495 955).

En la desulfuración con el carbón activo, tiene un papel predominante el gasto en jornales para la regeneración del carbón y beneficio del azufre, de modo que el procedimiento sólo es rentable cuando se tratan grandes masas de gases. Según Engelhardt, con masas de 200.000 m. cúbicos por hora y más, el procedimiento puede competir ventajosamente. En instalaciones muy grandes, aun será posible cubrir los gastos de desulfuración totales con el costo del azufre obtenido. Pero sólo existen pocas plantas de coke que produzcan esas masas de gas; es por eso que el procedimiento se ha mantenido limitado a las fábricas Amoniakwerke Oppau, Merseburg (Fig. 19) y Toulouse.

En Oppau se desulfura el gas de agua que se prepara gasificando coke y contiene 3 gramos de azufre por metro cúbico; la desulfuración se hace con carbón activo. Aquí

se obtienen anualmente unas 480 toneladas de azufre, que se han mantenido más o menos constantes.

En Leuna, desde hace algunos años, se ha pasado de la gasificación de coque a la gasificación de lignitos. La desulfuración directa del gas desarrollado en el procedimiento y que es muy rico en azufre, con 30 a 40 grs. de azufre por metro cúbico, no puede hacerse con carbón activo, ya que en esta concentración se calienta demasiado y se seca. Además, en Leuna es necesario desulfurar gases provenientes de la hidrogenización del alquitrán de lignitos, que contienen hasta 100 grs. de azufre por metro cúbico. Es por eso que se desarrolló un procedimiento para eliminar el azufre por lavado con sustancias orgánicas, que en frío absorben  $H_2S$  y que lo devuelven de nuevo en caliente, hasta dejarlo con 10 a 12 gramos de azufre por metro cúbico. En esta forma se le hace pasar por la capa de carbón activo. Más adelante se dan otros detalles sobre el lava-

do de los gases. El hidrógeno sulfurado expulsado de las soluciones orgánicas se emplea en la obtención de azufre y de ácido

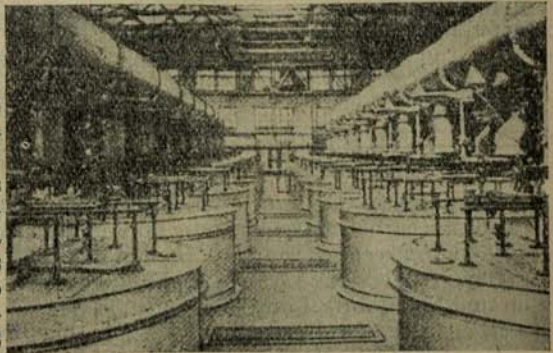


Fig. 19.—Desulfuración del gas con carbón activo en Leunawerk

sulfúrico. La producción en azufre de Leuna alcanzó en 1934 a 9.000 toneladas.

Dueño de la patente	N.º de la Patente	Fecha	Base o característica de la patente
O. Lugo	D. R. P. 7 328	22. 4. 79	Con aire sobre carbón de hueso.
J. Behrens	> 296 466	22. 2. 16	Carbón de madera, regeneración con agua caliente.
Bayer, Leverkusen	> 303 862	25. 5. 17	Con aire sobre carbón poroso.
	338 829	4. 7. 18	Con aire sobre carbón poroso y sustancias básicas, aminas o amoníaco.
	340 036	31. 10. 19	Con carbón activo según la D. R. P. 290 656.
Lo mismo (A. Engelhardt)	371 400	3. 10. 18	En vez de aire se agrega $SO_2$ .
	398 171	12. 6. 19	Agregado de sales de amonio.
	407 086	11. 1. 20	Por sobre $180^\circ$ para sublimar azufre.
Lo mismo (J. Behrens)	414 205	15. 6. 21	$H_2S$ , $NH_3$ , benzol, absorbidos sucesivamente.
Bad. Anilin	338 828	1. 8. 19	Reactivado con vapor.
	374 358	9. 9. 19	Continuamente a temp. del azufre fusible.
	387 445	1. 6. 20	Reavivar por tostación.
	393 727	17. 8. 19	Purificación previa con carbón activo sin aire o $H_2SO_4$ .
Lo mismo (Jannek)	396 117	14. 9. 22	Enriquecimiento de azufre por absorción intermedia con carbón activo.
Lo mismo (Mittasch Jannek, Wietzel)	396 118	12. 10. 22	Calentamiento previo de los gases pobres en $H_2S$ .
	396 811	12. 10. 22	Absorción intermedia bajo presión
Lo mismo (Jannek)	398 156	7. 7. 20	1. Fenol, 2. $H_2S$ con agregado de aire, 3. Etileno como absorbentes
Bad. Anilin	397 634	1. 10. 22	Aparatos.
I. G. Farben (Engelhardt y Motschmann)	447 757	30. 9. 25	Los gases con agregado de vapor se llevan al límite de condensación.
	466 802	30. 4. 25	El carbón activo suspendido en el gas.
Lo mismo (Behrens)	554 177	30. 10. 30	En dos escalones con contenido elevado de $H_2S$ y en el intermedio enfriamiento de gas.
Lo mismo (P. Herold y W. Bauman)			
	F. P. 713 663		
	Brit. P. 370 466	30. 4. 30	Con contenido elevado de $H_2S$ se diluyen los gases con gases ya desulfurados.

Dueño de la patente	N.º de la Patente	Fecha	Base o característica de la patente
Sílica Gel. Corp. (de) .....	Brit. P. 280 947	18.11.27	Cono de sílice con 1%.
E. B. Miller C.º y C. Connolly ...	A. P. 1 897 724	26.10.27	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> o CuO a 185°-210°.
Bayer, Leverkusen .....	Brit. P. 207 196		Cono de sílice extracción con solu- ción de Na <sub>2</sub> S.
	F. P. 573 184	20.11.20	
P. L. F. Nicolardet .....	F. P. 631 034	9. 6.26	Humus, arcilla, tierra, turba.
Fr. Neuwirth .....	C. P. 107 600	30. 6.26	Lignito.
Soc. «Ereal» .....	Belg. P. 357 987	7. 2.29	Carbón de lignito preparado.

Las patentes que se ocupan con la purificación del carbón activo son muy numerosas; ellas pertenecen en número predominante a Bayer, Leverkusen y a la Badischen Anilin und Sodafabrik Ludwigshafen y después a la I. G. Farbenindustrie.

#### Publicaciones:

A. Engelhardt, Gas-u. Wasserfach 71,295 (1928); Angew. Chem. 34, 293-295 (1921) (E. Will u. Köster, Mitt. Versuchsanstalt Dortmund Union 1, 94-99 (1923) Gas-J. 184, 526,527 (1928).

Se subentiende que, además del carbón ac-

tivo, se han propuesto varias otras sustancias con superficies activas.

#### Publicaciones:

R. Schmidt, Contribuciones a la oxidación del H<sub>2</sub>S a azufre con ayuda del coke de lignitos como catalizador. Braunkohlenarch. 1930. N.º 26, Pág. 12-24.

Hasta hoy no se ha empleado ninguno de estos procedimientos. Fuera de las materias de superficies activas y de masas que contienen hidratos de fierro, se han propuesto varias otras clases de cuerpos sin que hayan obtenido mayor éxito.

Por ejemplo:

Dueño de la patente	N.º de la Patente	Fecha	Base o característica de la patente
L. Bergfeld .....	D. R. P. 255 593	24. 8.10	Sulfato de Cu deshidratado.
A. J. Damiens .....	F. P. 20 740	29.10.30	Carbonato de Zn y sal de amonio.
Fr. Neuwirth .....	D. R. P. 465 120	3. 7.27	Escoria alto horno.

### Obtención del azufre contenido en las masas gaseosas

Como ya lo hemos descrito antes, en el procedimiento de la Ruhrgas A. G., se disuelve el azufre contenido en las masas gaseosas por medio del sulfuro de carbono. En el procedimiento que emplea el carbón activo, la solución de sulfuro de amonio desempeña el papel de disolvente del azufre. Además del sulfuro de carbono recomendado para la extracción del azufre (pero nunca aplicado en la práctica), se han recomendado para el mismo objeto muchos otros líquidos orgánicos que poseen un buen poder disolvente de azufre. Como ya lo dijimos, existen varias sustancias derivadas del alquitrán, que también son absorbidas e impiden la obtención de un azufre puro. Es por eso que la mayoría de los procedimientos ideados tratan de eliminar esas impure-

zas de origen alquitranoso, ya sea por filtración o por procedimientos de absorción, antes de proceder a separar el azufre por evaporación del disolvente. Pero parece que estas precauciones no son tan perfectas que supriman una futura purificación del azufre.

Se han propuesto los siguientes procedimientos que trabajan con líquidos orgánicos de extracción;

#### Publicaciones:

A. Jager, Brennstoffchem. 3,356 (1922) con hidrocarburos alquitranosos.

Además de trabajar con disolventes orgánicos es posible hacerlo con disolventes inorgánicos. Debemos mencionar aquí el procedimiento de extracción con solución de sulfuro de amonio, en el tratamiento con carbón activo elaborado por la I. G. Farben (F. Winkler). También aquí pasan a la solución sustancias alquitranosas. Pero se ha demostrado que durante la ebullición de la

solución de sulfuro de amonio que contiene el azufre, se precipita al principio un azufre puro y que sólo al final se separan también las impurezas alquitranosas. Es por eso que con una ebullición escalonada puede ob-

tenerse un azufre puro y también las impurezas del alquitrán junto con dicho azufre, el cual debe ser purificado. También sobre este procedimiento se han establecido numerosas patentes:

Dueño de la patente	N.º de la Patente	Fecha	Base o característica de la patente
Ch. Fr. Mayblich.....	D. R. P. 148 124	11. 12. 02	Petróleo de lámparas. punto infl. sup. 150°.
J. J. M. Béigneul.....	> 178 020	20. 3. 05	Benzol, toluol. La solución se filtra con carbón animal.
Chem. Fabr. Phönix Rohleder & Cº	> 182 820	16. 11. 05	Solución de sulfuro de carbono en caliente en la que no van disueltos ni S ni disolvente. No existe riesgos de explosión.
L. Hoffmann.....	> 355 867	26. 2. 21	Solución de CS <sup>2</sup> en solución salina (Sulfato de Al) con peso esp. 1,3, para la destilación; 3 capas: Alquitrán, solución de sal y azufre.
Bayer Leverkusen.....	> 337 059	4. 10. 18	Mono o diclorobenzol.
K. Pfisterer.....	> 426 385	17. 1. 25	Aceite de alquitrán. Construcción de aparatos.
Tetralin G. m. b. H.....	> 320 807	7. 3. 16	Naftalina hidratada.
Vereinigte Stahlwerke A. G.....	> 559 073	18. 7. 31	Tratar con CS <sup>2</sup> , con H <sup>2</sup> SO <sub>4</sub> , después para destruir el SO <sup>2</sup> formado con H <sup>2</sup> S.
	Brit. P. 386 233	18. 7. 31	
Ruhrgas A. G.....	> 342 611	29. 4. 30	Primero benzol, disolvente de alquitrán o toluol; después CS <sup>2</sup> o tetralina como disolv. de S.
Gew. Matthias Stinnes.....	D. R. P. 573 868	3. 9. 29	Con agregado de un disolvente orgánico se filtra la solución.
	> 588 408	99. 10. 29	
	F. P. 699 839	2. 9. 19	
I. C. I., W. G. Ragg.....	Brit. P. 414 074	26. 1. 33	La masa, antes de extracción CS <sup>2</sup> , se calienta 320-350°; los componentes alquitranosos se hacen insolubles.
I. G. Farben.....	F. P. 699 839	7. 3. 34	Con CS <sup>2</sup> , la masa se pone en capas de cierto tamaño de grano.

Dueño de la patente	N.º de la Patente	Fecha	Base o característica de la patente
Soc. H. Gonthiere y P. Ducancel..	D. R. P. 245 570	14. 7. 10	Precipitar el S en frío con (NH <sup>4</sup> ) <sub>2</sub> S. con ácidos o por destilación.
	Brit. P. 13 383	1911	
	F. P. 427 892	6. 9. 11	
Bad. Anilin.....	D. R. P. 370 526	28. 11. 19	Con (NH <sup>4</sup> ) <sub>2</sub> S según el principio de Soxhlet.
	> 370 527	27. 3. 20	Con recipientes de aluminio
	> 371 416	27. 3. 20	Con soluciones diluidas.
Lo mismo (Fr. Winkler).....	> 372 888	27. 11. 20	Se agrega electrolito (solución ClNa) evita precip. S sobre paredes.
Bad. Anilin.....	> 383 317	28. 3. 22	Calentamiento directo con evaporación de la sol. de (NH <sup>4</sup> ) <sub>2</sub> S. por el vapor de agua.
I. G. Farben (Koppe y Oehler)....	428 087	14. 3. 25	Se hierve bajo presión, la solución de (NH <sup>4</sup> ) <sub>2</sub> S.
Lo mismo (Koppe).....	> 428 983	3. 7. 25	Precauciones para hervir a presión.
	457 221	17. 4. 26	
	466 037	9. 7. 27	
	564 499	18. 7. 31	

Precauciones a fin de evitar las inclusiones de disolventes:

Dueños de la patente	N.º de la Patente	Fecha	Base o característica de la patente
E. Legeler.....	D. R. P. 428 859	7. 7. 25	Disolución del azufre sobre una placa caliente.
I. G. (E. Legeler).....	> 457 270	21. 10. 26	Disolución del S en líquido caliente.
Lo mismo (O. Faust y P. Esselmann).....	> 462 092	23. 11. 26	Disolución del S en líquido caliente disolv. alquitrán.
	> 463 138	22. 4. 27	Solución de S sobre el líquido bajo 120° para obtener azufre cristalino.
Lo mismo (H. Langheinrich).....	495 182	24. 8. 28	Azufre de la solución de sulfuro de amonio calentando a 150° a presión.
I. G. Farben.....	Brit. P. 323 908	31. 12. 28	Azufre de solución de polisulfuros alcalinos, por calentamiento a 150-374° bajo presión. Para polisulfuro de amonio, 330° = 220 atmósf. Para polisulfuro de potasio 325° = 160 atmósf.
Lo mismo (P. Koppe).....	D. R. P. 495 955	23. 9. 28	Solución de polisulfuros se hierven en escalones.
	Brit. P. 323 919	7. 1. 29	
Lo mismo (P. Koppe y G. Robbel)	D. R. P. 506 042	27. 3. 29	Se hierva en presencia de sustancias absorbentes.
Lo mismo (P. Koppe).....	> 526 475	17. 8. 30	La solución obtenida con el tratamiento de extracción con disolventes orgánicos, se trata con solución de (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S.

En comparación con la solución de sulfuro de amonio, los demás disolventes no tienen importancia, siempre que se trate de disolventes inorgánicos. La Rhenania, de Mannheim, propuso la extracción con sulfuros alcalinotérreos y la nueva precipitación del azufre con ácidos o SO<sub>2</sub> (D. R. P. 372 327, 9. 1. 20). Según el procedimiento de la Gesellschaft für Kohlentechnik (D. R. P. 438 880, 7, 8, 25) se trataba de disolver el azufre haciéndolo hervir con una solución de sulfuro de amonio y la solución era descompuesta en sulfato de amonio y azufre con un agregado de ácidos. El procedimiento fue ideado no tanto para la purificación de las masas de secamiento, sino para las mezclas de hidróxido de fierro con azufre, como se las obtiene en algunos procedimientos húmedos.

Szombathy y E. v. Ammon (D. R. P. 488 417, 27. 1. 27) tratan de disgregar con

cal o soda la masa purificadora del gas y la solución de polisulfuros que resulta la tratan con SO<sub>2</sub>; según el D. R. P. 528 503 (Szombathy, K. Kell y P. Schmitz) las sales de magnesio efectúan la disgregación en forma más completa. Parece que el tratamiento casi no se ha aplicado en la práctica. Por último, podemos mencionar la fusión con azufre (G. Th. Gerlach, D. R. P. 229, 3. 7. 77; B. Loewe, D. R. P. 346 063, 8. 7. 20; Koppers C.º (de G. E. Seil), A. P. 1808 938, 7. 5. 26, y algunas veces posiblemente con vacío (H. Bollmann y W. Engelmann, D. R. P. 564 340, 5. 3. 31; D. R. P. 569 168, 6. 1. 32; D. R. P. 569 307, 24. 10. 31) En lugar de disolver el azufre de las masas calientes, es posible extraerlo empleando con gases calientes sin oxígeno. Algunos de esos procedimientos se describen en las siguientes patentes.

Dueño de la patente	N.º de la Patente	Fecha	Base o característica de la patente
Bad. Anilin.....	D. R. P. 357 033	25. 3. 19	Con gases calientes inertes.
R. Braundt.....	> 423 131	8. 10. 24	Masas briquetadas con gases de combustiones.
H. Deneke.....	562 737	27. 1. 32	Gases de combustión, calentamiento indirecto de las masas.
Zahn & C.º G. m. b. H.....	F. P. 749 495	24. 1. 33	Con gases inertes entre 250° a 300°
	F. Agreg. P 43 913	26. 9. 33	Con vapor de agua y H <sub>2</sub> S se quema azufre.

Por lo general, todos los procedimientos que se aplican a la extracción del azufre de los minerales que contienen este metaloide al estado elemental, son aplicables a las masas gaseosas azufradas. Lo mismo sucede a la inversa.

Un procedimiento completamente diferente para la desulfuración de las masas gaseosas, consiste en transformar el  $H^2S$  catalíticamente en  $SO^2$  y lavar éste después con  $NH^4$  para extraerlo. También se puede conducir el gas con amoníaco e hidrógeno sulfurado sobre los catalizadores y precipitar el sulfuro de amonio electrostáticamente. A continuación, el sulfuro de amonio se sigue tratando para transformarlo en sulfato y azufre. Para la oxidación del  $H^2S$  es necesario disponer de un exceso de aire en el gas; lo que hace que estos gases experimenten una dilución y disminución de su poder calorífico. Esto puede causar la no rentabilidad del procedimiento en algunas fábricas de coque. Para los gases de síntesis, esta dilución no es perjudicial. El procedimiento fué propuesto por H. Bähr (Fr. Siemens A. G. y K. Bähr, F. P. 609 931) y después, en común con la I. G. Farben, se le sometió a prueba (D. R. P. 510 488, 525 066, 529 110, 567 631, 575 134, 583 387).

Una planta de prueba para desulfurar 7.000 metros cúbicos de gas de coque por hora, se encuentra desde dos años en marcha continua en Westfalia y el sulfato fabricado cubre todos los gastos de la purificación de los gases para eliminar el azufre. La aplicación del procedimiento está en estudio para una planta grande que produce 700,000 metros cúbicos de gas en 24 horas.

### Procedimientos húmedos

El inconveniente que presenta la purificación seca de los gases y que exige grandes espacios, ha inducido a procurar la eliminación del  $H^2S$ , lavando los gases con líquidos apropiados. La distribución del gas a largas distancias hizo este problema más imperativo y los inventores comenzaron a prestarle una mayor atención. Los procedimientos propuestos y aun en parte llevados a la práctica, son muy numerosos y por eso es mejor clasificarlos en la forma que sigue:

I. *Procedimientos que emplean soluciones alcalinas y amoniacaes.*

- a) con cal.
- b) con amoníaco.
- c) con carbonato alcalino.

II. *Procedimientos con bases orgánicas.*

III. *Procedimientos que emplean soluciones de sales metálicas o decantaciones de hidratos metálicos.*

- a) Soluciones de hierro o de manganeso.
- b) Solución de ferricianuro de potasio.
- c) Solución de sales de cobre, zinc y níquel.
- d) Solución de sales de arsénico (Thylox).

IV. *Procedimientos basados en la descomposición del  $H^2S$  con  $SO^2$ ;*

- a) En solución acuosa o con sales de metales.
- b) Con obtención simultánea del amoníaco (Procedimiento del polythionato).

### I a

El hidrógeno sulfurado es un ácido débil que se combina por los álcalis. Es un inconveniente que en el gas siempre quede algún porcentaje de  $CO^2$  que también se combina con los álcalis. Aun más, la primera desulfuración de gases se obtuvo con la lechada de cal (Clegg, Brit P. 3 968 (1815). A causa del contenido en ácido carbónico del gas y la dificultad de seguir elaborando el  $CaS$  formado, no se le ha seguido empleando; lo mismo sucedió con otras proposiciones semejantes (E. Ciselet & C. Deguide, D. R. P. 297 101, 6. 7. 15; E. Theisen, D. R. P. 375 479, 20, 5. 19).

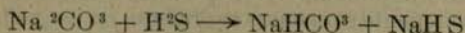
### I b

Es claro que en la purificación de los gases también puede emplearse el amoníaco como álcali. El condensado obtenido en la refrigeración del gas, el gas de agua, contiene el amoníaco especialmente como su sal, carbonato de amonio,  $(NH_4)_2 CO^3$  y sulfuro de amonio  $(NH_4)_2 S$ . Amoníaco libre solamente se encuentra presente en pequeñas cantidades. La participación del sulfuro en el equilibrio entre el sulfuro y el carbonato de amonio es tanto más grande, cuanto más reducido es el contenido en  $CO^2$  de los gases. El contenido en  $CO^2$  oscila entre amplios límites; depende de la forma de la fabricación, del estado de las cámaras y de muchas otras circunstancias. Si existiese el  $CO^2$  en el gas sería posible obtener todo el azufre sencillamente en forma de sulfuro de amonio. Pero, en la práctica, sólo una tercera parte del azufre es separada con el amoníaco. Por el calentamiento a  $95^\circ$  en el aparato de columnas, se separan principal-

mente  $H_2S$  y  $CO_2$ , en tanto que el amoníaco queda en la disolución; la solución puede emplearse de nuevo para lavar el  $H_2S$ . Mientras mayor es el contenido en  $H_2S$  de los gases, mayor número de veces es necesario devolver la solución amoniacal. Hace ya un medio siglo que propuso Claus, en fabricación del gas de alumbrado (D. R. P. 23. 763, 30. 1. 83) y D. R. P. 39 277. 9. 6. 86) la separación del  $H_2S$  y amoníaco del gas en la forma indicada, y quemar a azufre la mezcla de  $H_2S$  y  $CO_2$  formada en las columnas separadoras empleando para ello el horno de Claus. A causa de los contenidos variables y con frecuencia muy elevados de  $CO_2$ , no fué posible efectuar prácticamente el método indicado de trabajo. Durante la guerra, se ensayó en una mina del Ruhr nuevamente el procedimiento (Still, D. R. P. 351 633), pero también sin éxito, lo mismo que otros ensayos posteriores (A. Krieger, D. R. P. 322 938, 10. 12. 18); Dr. Otto & C.<sup>o</sup> D. R. P. 539 733, 23. 10. 29). Los ensayos correspondientes en Inglaterra son descritos por E. W. Smith en la Gas Age. Rec. 64. 905-907 (1929), quien llega también a la conclusión de que el procedimiento no ofrece ventajas. A pesar de todo, es posible un resurgimiento del procedimiento, pues la Metallgesellschaft. A. G. desarrolla un procedimiento que implantó prácticamente para transformar esas mezclas gaseosas de  $H_2S$  y  $CO_2$ , en ácido sulfúrico. (Schumacher; «Neue Wege der Schwefelsäuregewinnung in de Ammoniakfabrik» Gas-u. Wasserfach 77. Nr. 21, S. 337-339 (1931).

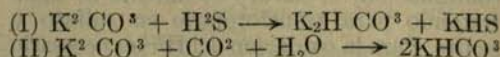
### I c

Los carbonatos alcalinos absorben el  $H_2S$  formando bicarbonato e hidrosulfito:



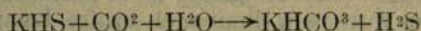
El aprovechamiento de esta reacción para desulfurar los gases fué propuesta por primera vez por Belton y Davis (Brit. P. (1892); pero sólo se hizo efectiva por Petit, entre 1911 y 1913, pues él encontró que la solución de lavado podía ser regenerada en forma sencilla, insuflando aire. Después de la guerra, se construyó una planta experimental según el sistema Petit, en las minas holandesas. Se lavaba el gas con una solución de soda, y esta solución se trataba en un segundo lavador con un exceso de aire. El gasto de soda era considerable, ya

que una parte del azufre era oxidado, por la gran cantidad de aire, a tiosulfato y politionatos. También el cianógeno consumía álcalis al transformarse en rodanatos. Habría que agregar también la necesidad de disponer de grandes volúmenes de aire comprimido. Es por eso que más adelante Petit transformó fundamentalmente su procedimiento. Dejó de lado la regeneración con aire, evitando a toda costa el contacto del líquido lavador con oxígeno. En una torre lavadora se separa el  $H_2S$  y el  $SO_2$ , absorbiéndolos en una solución de potasa. Se desarrollan las siguientes ecuaciones:

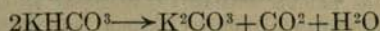


Como la velocidad de reacción entre la potasa y el  $H_2S$  es bastante mayor en (I) que la que se manifiesta entre el  $CO_2$  y la potasa según (II), es posible, manteniendo determinadas relaciones entre los líquidos y los gases, conseguir que la absorción del  $H_2S$  sea cuantitativa y sólo sea absorbida una pequeña cantidad de  $CO_2$ . También se lava el azufre orgánico, pues el  $CS_2$  se disuelve en la solución de KHS formando tiocarbonato de potasio que en el agua se vuelve a descomponer en carbonato y en  $H_2S$ .

La solución enriquecida con  $H_2S$  se regenera con  $CO_2$  en un segundo lavador, el saturador de  $CO_2$ , como se le llama:



La solución de bicarbonato se hace hervir para expulsar el  $CO_2$  y transformarla en carbonato:



El  $H_2S$  concentrado abandona el saturador de anhídrido carbónico junto con cierto contenido de  $CO_2$  y se le puede dirigir, a una instalación secadora y purificadora con hierro palustre, que puede ser pequeña por la concentración del hidrógeno sulfurado; o bien el  $H_2S$  puede ser empleado en la fabricación del  $H_2SO_4$  y en tal caso, se pierde su contenido en  $CO_2$ , es por eso que al principio debe ponerse cuidado en lavar el gas para extraerle la mayor cantidad posible de  $CO_2$ .

Una planta construida según este procedimiento fué explotada un tiempo en Sticks-toffwerk Waldenburg; el  $H_2S$  se conducía a la cámara para transformarlo en  $H_2SO_4$ . Desgraciadamente, poco después de puesta



en marcha, la fábrica se paralizó y liquidó, de modo que hoy día no existe ninguna planta que trabaje por el sistema Petit.

En el primitivo procedimiento de Petit, el lavado con la solución de soda, fué desarrollado en América e introducido en la práctica por la Koppers Co. Por la ubicación que se dió a la primera planta se le conoce con el nombre de «Procedimiento Seabord». El lavado se practica en este procedimiento con una solución de uno al tres por cien-

to de soda, y se obtiene una separación de un 85 a 90% del hidrógeno sulfurado, además cianógeno y una parte de  $\text{CO}^2$ . Una gran parte del  $\text{H}^2\text{S}$  se extrae de la solución que se emplea en el lavado por insuflación de aire, que lo lleva a la atmósfera o se le quema en los hogares, en donde los humos aumentan, por esta causa, su contenido en  $\text{SO}^2$ . La cantidad necesaria de aire es 2 a 3 veces el volumen de los gases tratados. Al mismo tiempo, una parte de la soda, más

#### Patentes del procedimiento de Petit

Dueño de la patente	Patente	Fecha
Th. P. L. Petit.....	Belg. P. 255 993	
	D. R. P. 396 353	6. 3. 23
Soc. An. Hollando-Belge pour la Fabrication du Cok Petit. en Grivegnée (Belg.).....	D. R. P. 471 042	4. 7. 28
	D. R. P. 502 908	14. 5. 29

o menos la octava parte, se consume en el tiosulfato y en la formación del rodanuro, cantidad que se hace necesario reponer.

El procedimiento exige poca mano de obra y es económico; pero la desulfuración sólo alcanza entre 70 y 80%. El procedimiento se emplea en América para desulfurar el gas de cokerías y que se aplica en las fábricas de acero. En Alemania no se presta gran atención a la ausencia del azufre en los gases destinados a este fin y por eso el procedimiento no ha sido empleado. Además, en ese país no es permitido abandonar a la atmósfera esos gases que contienen  $\text{H}^2\text{S}$  o  $\text{SO}^2$  en tales cantidades.

Otra forma de regeneración consiste en oxidar con aire, en presencia de catalizadores, el  $\text{H}^2\text{S}$  absorbido en la solución de soda para llevarlo al estado de azufre. Como catalizadores se emplean óxidos metálicos, especialmente los de hierro y níquel. Estos catalizadores apresuran simultáneamente la absorción del  $\text{H}^2\text{S}$  por la solución. Se les estudia en conjunto en el grupo III.

La Koppers C.º es dueña de numerosas patentes para el procedimiento Seabord:

#### D. R. P.

376 633 .....	464 006
402 736/38 .....	492 522
432 501 .....	604 772
469 021 .....	

#### A. P.

1 389 980.....	1 743 479
1 390 037.....	1 850 388
1 815 933.....	1 653 933
1 660 741 .....	

#### II.

Los procedimientos que hemos descrito hasta el momento, trabajan todos con soluciones alcalinas débiles, que indudablemente, absorben bien los ácidos débiles, como son el hidrógeno sulfurado y el anhídrido carbónico. La poca solubilidad de la cal y de los carbonatos alcalinos, exige que sea necesario tratar grandes masas de líquidos. Con el amoníaco no se puede operar en concentraciones mayores, a causa de la gran presión del vapor. En cambio, se conoce una serie de bases orgánicas que pueden agregarse en todas proporciones al agua. Aquellas que, además son constantes y poco volátiles pueden emplearse como buenos absorbentes del hidrógeno sulfurado, R. R. Bottons (Ind. Engng. Chem. 23, 501-504 (1931) encontró que este era el caso para numerosas aminas y combinaciones de ellas. Como bases apropiadas él nombra la benzilamina, diaminopropanol, Diáthanolamina, Diathylaminoáthanol, Dinydrooxypropylamina, Hidrazina hidratada, Piperidylehanol, Phenlhidrazina, Triethanolamina, Tetrahydro-o-Toluidina, Sy-

klohezilamina. Como el más eficiente y explotable se distinguió el Triethanolamina  $N(CH_2CH_2OH)_3$ .

Con el nombre de «Procedimiento de Girdler o Girbotol» se recomienda por la firma Girdler Corp. un procedimiento para eliminar, mediante lavado de los gases el hidrógeno sulfurado, anhídrido carbónico y anhídrido sulfuroso. Las soluciones de Triethanol, amina calentadas a más de  $60^\circ$  devuelven el  $H_2S$  y  $CO_2$  absorbidos. La combinación del  $SO_2$  es más enérgica y exige temperaturas superiores a  $100^\circ C$ . y por eso las soluciones de Triethanolamina para la absorción del  $SO_2$  no encuentran aplicación. Los ácidos  $H_2S$  y  $CO_2$  son ácidos más o menos de la misma energía; pero el  $SO_2$  es notablemente más enérgico. Las bases orgánicas, que pueden aprovecharse para la

absorción intermedia del  $SO_2$ , son en general menos apropiadas para la absorción de  $H_2S$  y  $CO_2$ , y análogamente los buenos absorbentes para el  $H_2S$  y el  $CO_2$  son inapropiados para absorber el  $SO_2$ .

En forma independiente de la firma Girdler, la I. G. Farben (K. Bähr) ha desarrollado un procedimiento de desulfuración con bases orgánicas conocido bajo el nombre de «procedimiento Alkazid», según el cual en la fábrica de Leuna se extrae el azufre de los gases que por metro cúbico contienen hasta 100 grs. de azufre y 100 grs. de  $CO_2$ , cuando provienen del alquitrán de lignitos; los gases de la gasificación de las lignitas contienen más o menos 30 grs. de azufre por metro cúbico. La desulfuración deja los gases con 10 a 15 grs. de azufre por metro cúbico, resto que se extrae mediante el em-

#### Patente sobre el procedimiento Girdler

Dueño de la patente	Patente	Fecha	Base o característica de la patente
Girdler Corp .....	A. P. 1 783 901 D. R. P. 549 556 F. P. 685 992	4. 12. 28 U. S. A. Priori.	Con aminas, con las cuales aparece con N un radical alifático de hidrocarburo de preferencia un deriv. oxigenado. (Triethanolamina)
Lo mismo (R. R. Bottoms) .....	A. P. 1 834 016	15. 10. 30	Con bases orgánicas, que contienen hidrazina asimétrica.
Girdler Corp. ....	F. P. 746 205	U. S. A. Prior: 23. 11. 31	Diaminopropanol.
	» 746 206	Lo mismo	Preparación de aminoalcoholes ricos en nitrógeno.
Lo mismo (R. R. Bottoms) .....	A. P. 1 964 808	30. 12. 32	Boratos de amina.

pleo de carbón activo. Estos gases se producen durante la hidrogenación de los lignitos y alquitranes de lignitos. La composición de las soluciones disolventes es desconocida. Sólo es posible deducir de las patentes solicitadas, que para esto se deben emplear soluciones de sustancias orgánicas ácidas, combinadas con bases alcalinas o alcalinotérricas.

El  $H_2S$  es absorbido rápidamente como verdadero ácido por soluciones alcalinas contrariamente a lo que pasa con el  $CO_2$ , en la cual el  $CO_2$  absorbido sólo físicamente al principio, debe ser hidratado con agua antes que se desarrolle la rápida reacción de los iones con formación de la sal carbonato.

En una mezcla de gases, en que el  $H_2S$  se encuentra junto al  $CO_2$ , es posible, en virtud de lo anterior, lavar preferentemente el  $H_2S$ , siempre que el contacto entre los gases y líquidos lavadores sea lo más breve

posible. Así por ejemplo, en un minuto de contacto son absorbidos un 95% de  $H_2S$  y un 9% de  $CO_2$  solamente (Butefisch, Z. Elektrochem. angew. physik. Chem. 41. 376 377 (1935)).

El  $H_2S$  es expulsado en forma concentrada del disolvente y se le quema o bien a azufre en el horno de Claus, o bien se le transforma en  $H_2SO_4$ . Parece que en la planta de Leuna Werke se aplican los dos procedimientos para obtener una parte de azufre y otra de ácido sulfúrico.

También es posible lavar el  $H_2S$  de los gases empleando agua a presión. El procedimiento ha sido objeto de varias patentes: I. G. Farben, D. R. P. 396 811; Soc. An. Ammonia, D. R. P. 507 301, 572 090; Ges. f. Lindes Eismaschinen A. G. D. R. P. 538 482, 595 477; Metallgesellschaft A. G., D. R. P. 604 294; A. Mory, Ung. P. 88 644 (1924), entre otras también para soluciones

no acuosas: I. Farben, D. R. P. 570 488. Pero una aplicación sólo es de considerar cuando, como en la síntesis del amoníaco, el gas debe ser comprimido forzosamente. La sola compresión del gas para obtener el H<sup>2</sup>S no sería económica.

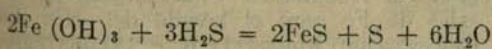
## III.

De la explotación del procedimiento de purificación en seco con el empleo de masas mezcladas a hidróxido de hierro, se fué ideando el desarrollo de un procedimiento húmedo cuando se efectuó la suspensión en agua del hidrato de hierro. Pero se comprobó que la regeneración del FeS en suspensión no se verificaba con aire en la forma llana y fácil encontrada en la vía seca. Las pri-

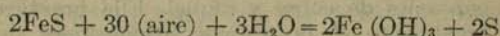
meras proposiciones de E. Riepe (D. R. P. 159 613) y Ciselet y Deguide (D. R. P. 288 767) no fueron consideradas. En 1916 la Badische Anilin-und Sodafabrik tomó de nuevo el tratamiento; la regeneración debía efectuarse mediante el aire. A fin de apresurar la reacción, se trató de mantener en disolución el hidrato de hierro agregando sustancias orgánicas, como ácido oxálico, tartratos, melasa, etc., en disolución, pero prácticamente no se tuvo resultado favorable, de modo que las numerosas patentes solicitadas luego se abandonaron. Ya se había propuesto antes un procedimiento semejante ideado por Burschell (D. R. P. 170 134). Otro procedimiento parecido y verdaderamente utilizado fué el que desarrolló la firma

Dueño de la patente	Fecha	Característica o base de la patente
D. R. P. 601 701 . . . . .	31. 8. 32	Sucesivamente con dos líquidos, primero con bases orgánicas, por ej. Trietanolamina, que toman cargas elevadas pero cuyo lavado es defectuoso; después con una sal alcalina de un ácido débil por ej. ácido amónico, que se carga débilmente pero se deja lavar bien al final.
D.R. . . . . 603 399 . . . . . 770 761 . . . . .	30. 3. 33	Salas alcalinas o terroalcalinas de los ác. orgánicos de la fórmula $\begin{matrix} R_1 \\ R_2 \end{matrix} > N-R_3$ en que R <sub>1</sub> contiene Alkyl, Ozyalkyl o grupo Aryl; R <sub>2</sub> es radical que contiene grupos Karboxyl o sulfocidos, y R <sub>3</sub> átomos H o grupo o radical como en R <sub>1</sub> y R <sub>2</sub> .
D. R. P. 603 526 . . . . .	27. 3. 32	Mezclas de ácidos orgánicos débiles en diversos grados de acidez en combinación o mezclas con combinaciones alcalinas o alcalinotérreas.
F. P. 738 747 . . . . .	D. Prior. 20. 6. 31	Sustancias orgánicas acidas (Ej. ácidos amino, posiblemente mezclas con ácidos Imino o Phenoles) con combinaciones básicas de los metales alcalinol o alcalinotérreos (por ej. Sal de Ca del Alanin, sas de Na del Glykokol).
F. P. 738 814 . . . . .	D. Prior. 20. 6. 31	Semejante al anterior, también Imino ácido diacético.
F. P. 761 060 . . . . .	D. Prior. 23. 9. 31 y 7. 10. 32	Primero absorción de la masa principal con bases orgánicas, después purificación seca.
F. P. 765 519 . . . . .	D. Prior. 20. 11. 32	Solución de bases orgánicas fuertes o sus sales básicas con ácidos débiles.
F. P. 767 600 . . . . .	D. Prior. 27. 1. 33	Calor para expulsar los gases, en part con intercambio de calor.
Brit. P. 417 379 . . . . .	27. 2. 33	Bases orgánicas poco volátiles en medios disolventes orgánicos de punto elevado de ebullición.

Kopper C.º y que posteriormente fué implantado en las fábricas de coke americanas. Este procedimiento llamado «Ferrox-Process» consistía en que el H<sup>2</sup>S del gas se lavaba con una solución diluída de soda que contenía hidrato de hierro en suspensión;



La regeneración se hace insuflando aire finamente dividido:



La repartición fina del aire se consigue por compresión de éste a través de piedras porosas o por repartidores mecánicos. El

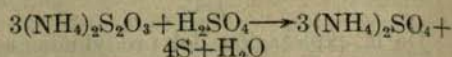
azufre que se forma se acumula como espuma sobre la superficie y así es separado del Fe (OH)<sup>3</sup>. Con la regeneración por el aire, siempre queda una parte de azufre más oxidada a sulfuro, que cuando el azufre se transforma en tiosulfato. Este tiosulfato se concentra en la disolución de absorción y obliga a expulsar con frecuencia parte del líquido disolvente, acarreado una mayor pérdida en soda. Según datos proporcionados por F. W. Sperr jr. (Gas J. 175, 262-264 (1926) se gastaron en la purificación de un metro cúbico de gas con 9,2 grs. de H<sup>2</sup>S por m<sup>3</sup> cinco gramos de soda. Además, es considerable el consumo en fuerza mecánica para la compresión del aire y el bombeo de las soluciones. Otro inconveniente se presenta con el azufre bruto separado, que resulta bastante impuro con Fe (OH)<sup>3</sup> y componentes de alquitrán, de modo que para tener un azufre comercial se le debe someter a purificaciones. Parece que en América este azufre bruto, después de un cuidadoso secamiento, se aplica como desinfectante en agricultura (K. N. Cundall, Chem. metallurg. Engng. 35,407 a 411 (1928). Las numerosas patentes de la Koppers C.<sup>o</sup> entre los años 1925-1927 se refieren, en la mayoría de los casos, a la preparación de suspensiones activas de Fe (OH)<sup>3</sup> o condiciones especiales de los gases. Podemos indicar las siguientes traspasadas por:

## A. P.

Lebo u. Mann . . . . .	1 525 140
F. W. Sperr jr. . . . .	1 578 560
	1 817 778
	1 819 658
	1 824 104
	1 854 491
	1 854 492
F. W. Sperr jr. Ant. D. L. . . . .	1 878 609
Jacobson . . . . .	1 656 881
D. L. Jacobson . . . . .	1 752 382
G. E. Seil . . . . .	1 822 380
C. Davies jr. . . . .	1 942 050

En forma independiente, llegó al mismo procedimiento la Gesellschaft für Kohlentechnik, después de haber experimentado con sales de cobre y níquel. Ella practica igualmente el lavado con suspensiones de Fe (OH)<sup>3</sup> en soluciones diluídas de álcalis y regenera con aire comprimido, dentro de torres estrechas y elevadas. En la primera planta experimental en grande, en la Ge-

werkschaft Mont Genis se trabajó con gases amoniacales. Más o menos un 15% del azufre se precipitó en forma de tiosulfato de amonio. Según la patente D. R. P. 415 587, debería descomponerse con el H<sup>2</sup>SO<sup>4</sup> en sulfato de amonio y azufre:



En este desarrollo de la desulfuración en gases amoniacales, el lavado del benzol puede llevarse a cabo únicamente después del lavado del azufre. Sin embargo, en el lavado del benzol subsiste el peligro de que del aceite de lavado se ceda otra vez H<sup>2</sup>S al gas. Es por eso mejor implantar primero el lavado de benzol y seguir después con la desulfuración caso en el cual hay que agregar soda; pero entonces el gas ya debe estar libre de NH<sup>4</sup>. En esta forma se explotó el procedimiento durante algún tiempo en las minas Hibernia, Mont Ceniz y Fuchsgrube (Baja Silesia). Una descripción detallada sobre el desarrollo del procedimiento se encuentra en la Ber. Ges. Kohlentechn. (Dortmund-Eving) 2,97-116; 3, 145-169; 4, 124-130 W. Gluud y colaboradores (R. Schönfelder, W. Riese W. Klempt, Fr. Brodkorb y otros). De las patentes podemos nombrar la D. R. P. 483 464 y la A. P. 1 774 366.

Para la refinación del azufre se desarrollaron dos procedimientos. Según uno de ellos, el azufre bruto primero se fundía para destruir ir las impurezas orgánicas y después se le destilaba. La eliminación del sulfuro de hierro pirofórico que restaba demandó precauciones especiales. (D. R. P. 554 293). Según el otro procedimiento, se trataba de extraer el azufre con solución de sulfuro de amonio, en forma de sulfato de amonio y la solución del tiosulfato se descomponía con H<sup>2</sup>SO<sup>4</sup> (tio), según el procedimiento ya conocido, en sulfato y azufre (D. R. P. 438 888; A. P. 1 771 223). Los dos procedimientos no tuvieron aplicación en la práctica. El azufre bruto se tostaba simplemente, mezclándolo con piritas.

En la literatura de patentes, se encuentran además de los procedimientos descritos de la Koppers C.<sup>o</sup> y de la Gesellschaft für Kohlentechnik las siguientes proposiciones semejantes y de cuya aplicación no se conoce nada:

Algunas proposiciones también van dirigidas a recomendar soluciones ácidas de sales de Fe para el lavado del H<sup>2</sup>S. La Gewerkschaft Messel (D. R. P. 181 063) agre-

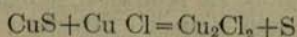
gó a esto, ácidos oxocarbónicos, por ej., ácido láctico. Soluciones ácidas de hierro (III) son reducidas con  $H^2S$  a sales de Fe (II), con separación de azufre. Es difícil después la regeneración a sal Fe (III). Según Pintsch, Strache y Hiller (D. R. P. 283 601), la regeneración puede conseguirse haciendo pasar aire, según Damiens, Loisy y Piette (D. R. P. 390 086), con aire y un agregado de ácido nítrico como catalizador, según K. E. Spanier (D. R. P. 521 648), con aire a presión de a lo menos 100 atmósferas y una combinación de mercurio como catalizador.

En lugar del hidrato férrico y sales de hierro, se han propuesto otros hidratos y sales metálicas. Con frecuencia en las patentes junto con el hierro se nombra el manganeso, pero aún no se ha constatado un mejoramiento franco con su empleo. Un hidrato férrico con un contenido mínimo de un 2% de manganeso según C. Still (D. R. P. 471 380), se demuestra especialmente activo. Se insiste en el empleo de una solución alcalina de combinaciones de manganeso en la A. P. 1741 113 de la Koppers C.<sup>o</sup> (traspasada por D. L. Jacobson). Igualmente, empleando una suspensión de hidrato mangánico, pretenden trabajar St. Hunyady y K. Koller (D. R. P. 518 431. 529 698). La mezcla precipitada de  $MnS$  y azufre se filtra, seca y con aire es oxidada a  $Mn^2O^3$  y azufre. El azufre se extrae con un disolvente y el  $Mn^2O^3$  se suspende en agua y se emplea nuevamente en la desulfuración.

Con frecuencia, se ha propuesto también el empleo de sales de cobre especialmente  $CuSO^4, 5H^2O$ . Al lavar el gas que contiene amoníaco con la solución de vitriolo de cobre, se obtiene  $CuS$  y sulfato de amonio; cuando el gas no contiene amoníaco,  $CuS$  y  $SO^4H^2$  diluído. El  $CuS$  debe ser oxidado nuevamente a  $CuSO^4$ . Según W. Glud y R. Schönfelder (Ber. Ges. Kohlentehn./Lortmund-Eving/ 2,106 (1926/)) existen dos modificaciones diversas de  $CuS$  que se comportan de un modo distinto en la oxidación. Una forma sulfato, la otra  $CuO$  y azufre elemental. En todo caso, la oxidación es difícil. Según Pintsch, Strache y Killer la oxidación exige un agregado de sulfato férrico (D. R. P. 286 374). H. Frischer (D. R. P. 350 271) desea oxidar en una solución fuertemente ácida. La Gesellschaft für Kohlentchnik describe en una serie de patentes cierto número de medidas para la transformación del  $CuS$  en  $CuSO^4$ . Según la D. R. P. 350 591, se consigue la oxidación total con aire a  $100^\circ$  y 50 atmósferas Según la D. R. P. 350 325 y 355 408, ese tratamiento en solución amoniacal bajo presión, es ventajoso y en algunos casos con agregados de Cloruro de amonio, cloruro de sodio, Pyridina, etc., y cuya acción es catalítica (D. R. P. 358 719). Según D. R. P. 395.033, el  $CuS$  recién precipitado, especialmente cuando la solución cuprífera no se ha precipitado en su totalidad, es fácilmente oxidable. El procedimiento de P. von der Forst (D. R. P. 280 632 y 301 464) se funda en que el  $CuS$

Dueño de la patente	N.º de la Patente	Fecha	Base o característica de la patente
N. E. Rambush.....	Brit. P. 153 665 F. P. 521 903	(1919)	Suspensión de un óxido apropiado ( $Fe(OH)^3$ ), regeneración con aire. Solución de vitriolo de hierro y lechada de cal.
Soc. du Gaz du Paris .....	D. R. P. 354 650 F. P. 622 946		Solución neutra de sulfato de Fe (II), $FeS$ con $H^2 O^4$ en $H^2S$ y $Fe SO^4$ .
W. H. Coleman .....	D. R. P. 323 306		Solución neutra de sulfato de Fe (II), regeneración con $H^2SO^4$ .
W. Bertelsmann .....	D. R. P. 415 206		Con solución básica de sal de Fe, regeneración con ácido nítrico.
Wintershall, Thorsell & Kristensson .....	D. R. P. 516 851		Varias precauciones para lavar con una suspensión alcalina de $Fe(OH)^3$ .
C. Still .....	D. R. P. 471 043		Soluciones de soda y de sales de hierro secamiento previo de los gases.
W. C. Holms & C. <sup>o</sup> .....	Brit. P. 332 147		Por el Film de una solución de soda y suspensión de $Fe(OH)^3$ .
I. C. I. y W. d'Leny .....	Brit. P. 329 135	(1929)	$Fe(OH)^3$ suspendido, regeneración con aire.
I. C. I. y Th. Coxon .....	395 028	(1931)	

forma con amoníaco y ácido prúsico una sal doble soluble,  $\text{Cu}(\text{CN})_4(\text{NH}_4)_2$ , dejando libre el hidrógeno sulfurado. Muhlert tiene un procedimiento (D. R. P. 306 988), según el cual el  $\text{CuS}$  secado después de filtrado, se oxida por tostación a  $\text{CuO}$  de manera que el  $\text{SO}_2$  producido se trata en la forma ya conocida. Semejante es el procedimiento de Rostin recomendado por a Thau (Chemiker-Ztg. 59, 193-195 (1935); Glückauf 71, 298-304 (1935). Otro procedimiento de F. Muhlert (D. R. P. 423 395) quiere aprovechar la reacción:

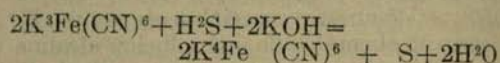


En presencia de cloruros solubles, por ej.,  $\text{CuNa}$ , se forman sales dobles, que en presencia del aire se oxidan fácilmente de nuevo a sales cúpricas. Todos estos procedimientos presentan dificultades en lo que se refiere a la separación de azufre, pues junto con el azufre precipitado van incluidas combinaciones de cobre que es difícil se-

parar. Además de dar un azufre de calidad inferior originan pérdidas de valiosas sales de cobre.

La Gesellschaft für Kohlentechnik ha trabajado temporalmente y con éxito con sales de níquel en soluciones alcalinas (D. R. P. 371 897) (La A. P. 1 597 964 fué comprada por Koppers C.º). Sin embargo, este procedimiento no demostró ventajas comparado con el procedimiento más económico de las suspensiones de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . Para finalizar con esta materia, expondremos algunos procedimientos que emplean otras sales, como se indica a continuación:

Un procedimiento, que por lo menos ha encontrado aplicación durante algún tiempo, lava el  $\text{H}_2\text{S}$  con una solución alcalina de ferricianuro de potasio, con lo cual el ferricianuro es reducido a ferrocianuro de potasio con separación de azufre. Desde hace tiempo conoce la reacción:



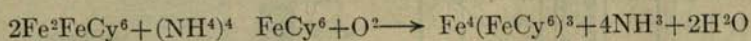
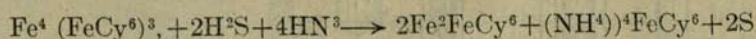
Dueño de la patente	N.º de la Patente	Base o característica de la patente
C. A. Bergh	D. R. P. 272 094	Una solución de sal de zinc que contiene cloruro ferroso.
Gesellschaft für Kohlentechnik	D. R. P. 355 508	Soluciones de sales de zinc.
Fr. Stief	D. R. P. 553 650	Suspensiones de sulfato de plomo $\text{PbS}$ con $\text{H}_2\text{SO}_4$ conc. y sulfato en $\text{H}_2\text{S}$ .
Chem. Fabrik Kalk G. m. b. H. u. H. Oehme	D. R. P. 541 302 549 627	Sal de cadmio o de estaño.
United Gas Improvements	A. P. 1 759 408	Lo mismo y los halógenos alcalinos o alcalinotérreos.
C.º M. A. Minot	F. P. 710 732	Cloruro de Zn y cloruro de amonio. Simultáneamente se obtiene $\text{TiO}_2$ , $\text{HCl}$ y azufre.

La absorción del  $\text{H}_2\text{S}$  se verifica rápidamente y en forma completa y sin perjudicar el contenido en  $\text{CO}_2$  de los gases. Pero es una condición previa, a fin de que el tratamiento resulte económico, que el ferrocianuro potásico sirva para regenerar con facilidad el ferricianuro de potasio. La Gesellschaft für Kohlentechnik ensayó la regeneración con aire comprimido en presencia de  $\text{CO}_2$ , pero luego abandonó el tratamiento a causa de que se formaron materias secundarias, que impidieron el desarrollo cuantitativo de las reacciones (Ber. Ges. Kohlentechn. 2, 104 (1927) y D. R. P. 502 883/a nombre de Schröter/). Fr. Fischer y Dilthey (Brennstoff-Chem. 8, 221 (1927); 9, 122/1928/; D. R. P. 454 772) encontraron que la regeneración electrolítica era fácil

de efectuar. Los aparatos e instalaciones de procedimiento fueron perfeccionados por R. Brandt (D. R. P. 503 118, 511 898, 583 012) y se construyó una planta en el Hamburger Gaswerk Barmbeck, para trabajar un tiempo según este método (H. Müller, Gas u. Wasserfach 74, 653-657/1931). El lavado se hace con una solución de ferricianuro de potasio y potasa y la regeneración por electrolisis empleando electrolizadores con electrodos V 2 A. El procedimiento no se demostró eficiente pues, además de las pérdidas en la lixiviación por reacciones secundarias, se produjeron gastos por un elevado consumo de corriente. Para 1 kg. de azufre se invertían unos 5 Kwh.

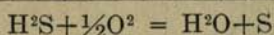
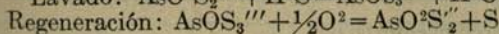
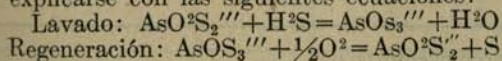
También existe un procedimiento «Auto» de la I. C. I. que trabaja con soluciones de

cianuro de hierro y en proporciones reducidas, para purificar el gas consumido en los laboratorios y usinas de Billingham. El lavado del  $H^2S$  se practica con una solución de cianuro ferrosférico de amonio, que es reducida a cianuro ferrosférico con separación del azufre. Con facilidad se consigue la regeneración insuflando aire:



A causa de formarse reacciones secundarias, también se debe contar con la presencia de thiosulfato y rodanuro, de tal manera que el beneficio en azufre alcanza únicamente a un 80% (F. Fr. Smith & D. R. Pryde, J. Soc. chem. Ind, Chem. & Ind 53, 657-660/1934).

El procedimiento de Thylox, desarrollado por la Koppers C.º en América, donde lo implantó en las destilerías de coque, es el método más reciente y que cuenta con las mejores expectativas entre los procedimientos húmedos. En Alemania lo explota la Koppers G. m. b. H. de Essen. Como solución de lavado se emplea una alcalina de arsénico. La regeneración se consigue insuflando aire y el azufre se separa en forma elemental. Los fenómenos químicos pueden explicarse con las siguientes ecuaciones:



Puede consultarse a H. A. Gollmar, Ind. Engng. Chem. 26,130-132/1934). Como las sales sulfoarseniosas son solubles, los líquidos de lavado siempre son claros.

La explotación se hace en forma tal (Fig. 20) que en primer lugar se lava el hidrógeno sulfurado de la mezcla de gases. La solución lavadora se prepara disolviendo arsénico en soluciones diluidas de soda. La solución agotada se trata con aire comprimido dentro de torres elevadas, a las cuales se hace penetrar simultáneamente y por la parte inferior las soluciones calentadas entre 35 y 40°. El azufre preparado es arrastrado hacia arriba por el aire y forma en la superficie una espuma blanca amarillenta, que se acumula continuamente dentro de un estanque captador. Desde aquí se le descarga sobre un filtro de succión, que lo deja como una pasta con 30 a 40° de humedad. La solución

de lavado también absorbe el contenido de cianógeno del gas, formando rodanuro y además, a causa de reacciones secundarias inevitables, se forma thiosulfato de sodio; esto hace que el peso específico de la solución aumente poco a poco, al mismo tiempo que disminuye su poder absorbente con la pérdida de su alcalinidad. Esto obliga a expul-

sar de tiempo en tiempo una parte de la solución. Es necesario precipitar, de vez en cuando, el arsénico contenido en la solución, antes de evacuar ésta y para ello se le agrega ácido sulfúrico, con lo que el As se separa en forma de sulfuro. El sulfuro de arsénico se disuelve en soluciones de soda y sirve para nuevos lavados. Se bota la solución en que se ha precipitado el As., si no se desea emplearla como un remedio para destruir malezas, a causa de su contenido en rodanuro. La pasta azufrada, recogida sobre el filtro, contiene el azufre en forma coloidal, y después de secarla con cuidado se la puede vender como desinfectante para azufrar viñas o ganados (América). En Alemania donde estas aplicaciones no son muy considerables, el azufre coloidal se seca primero en autoclaves, se funde en su mayor parte y después se somete a una nueva fusión en calderos abiertos, donde el azufre se acumula bajo una capa de solución de sal saturada y después se le hace salir del caldero. El azufre en bloques o trozos que se obtiene, en la mayoría de los casos se destila para obtener un producto libre de arsénico y sustancias orgánicas, dejando un residuo de calcinación inferior a 0,05%.

Una descripción detallada del procedimiento Thylox en la Ilseder Hütte, viene indicada por E. Koch en Stahl u. Eisen 53, 1301-1304 (1933). Según ella, el lavado del azufre de los gases alcanza a un 99,7% y más. El gas final contiene de 0,05 a 0,1 gr. de azufre por metro cúbico. A fin de eliminar estos residuos de azufre se ha instalado a continuación una pequeña planta seca de purificación. El beneficio de azufre en bloques llega a 81,7% y el resto sale en forma de thiosulfato y rodanuro que se pierden. Por cada tonelada de azufre beneficiado se gastan unos 20 Kgs. de arsénico ( $As^2O^3$ ) y 480 kgs. de soda. Después de los gastos en corriente eléctrica, los más importantes son los que se invierten en la soda. En los últimos tiempos, se ha preferido em-

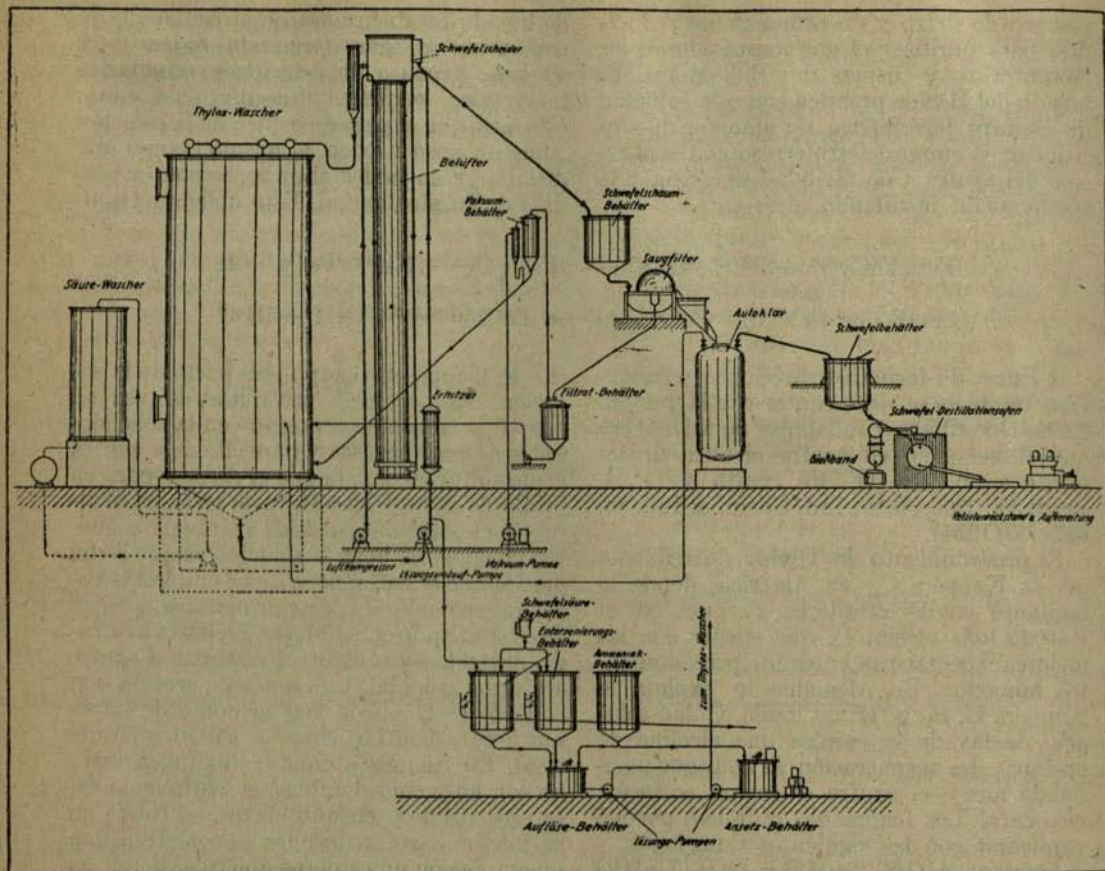


Fig. 20.—Esquema del procedimiento Thylox.

plear el amoníaco en lugar de la soda, pues se produce a bajo precio en la misma fábrica de coke. Se dice que este método Thylox al amoníaco presenta las ventajas de una menor cantidad de thiosulfato formado y de un lavado más eficiente de los gases. Ade-

más, a fin de conseguir un buen lavado del gas, es necesario efectuar previamente una buena separación del alquitrán. En la actualidad trabajan en Alemania cinco plantas según el procedimiento Thylox:

Nombre	Desde Año	Rendimiento m. <sup>3</sup> gas diarios	Producción anual Toneladas azufre
1. Ilseder Hütte, Cross-Ilsede, en Hannover . . . .	1931	240 000	750 Por ensanchar.
2. Kokerei Ewald-Fortsetzung, Erkenschwick, en Recklinghausen . . . . .	1932	240 000	500-1 000
3. Zentralkokerei Minister Stein (Gelsenkirchener Bergwerksverein) . . . . .	1934	900 000	2 000-2 500
4. Mina Consolidati Mannesmannröhrenwerke . . . . .	1934	800 000	1 000
5. Gewerkschaft Emscher Lippe, Detteln i. Westf. Fried. Krupp A. G. . . . .	1935	240 000	1 000
Capacidad total . . . . .			6 500



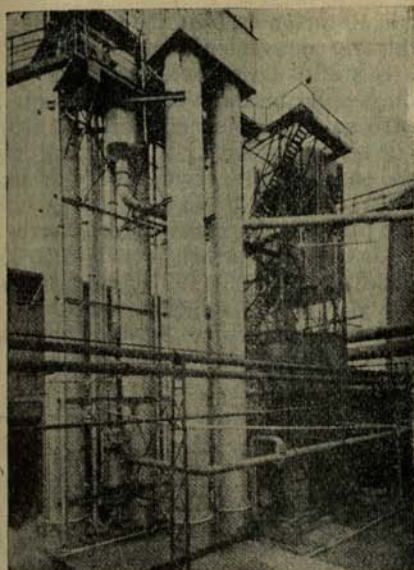


Fig. 21.—Planta Thylox.

En los Estados Unidos se encuentran funcionando las siete Plantas siguientes.

1. Wisconsin Traction; Light, Heat and Power C.º, Appleton (Wisc.) desde Abril 1926.

2. Utica Gas and Electric C.º, Utica (N. Y.) desde Diciembre 1926.

3. North Shore Gas C.º, Waukegan (Ill.), desde Mayo 1927.

4. Laclede Gas Light C.º St. Louis (Mo.) desde Junio 1927.

5. Wisconsin Gas and Electric C.º, Racine (Wisc.) desde Marzo 1929.

6. Grand Rapids Gas Light C.º, Grand Rapids (Mich) desde Nov. 1932.

7. Kings County Lighting C.º, Brooklyn (N. Y.) desde Enero 1933.

Las plantas 5 y 6 trabajan según el procedimiento Thylox al amoníaco. Además de las publicaciones de E. Koch y A. G. Gollmar, se podrá encontrar descripciones de plantas que trabajan según el método Thylox en:

D. L. Jacobson, Gas Age-Rec 63, 597-600 (1929).

R. S. Mc. Bride, Chem. Metallurg. Engng. 40, 398-401 (1933).

Fr. Wening, Gas Age-Rec, 71, 593-596 604, 607 (1933).

Fitz, Techn. Blätter de Bergwerks-Ztg. 1934, 538.

Patentes sobre el sistema Thylox y sus modificaciones se han conocido las siguientes:

Koppers Cº, transferida por:

	A. P.	U. S. A. fecha	D. R. P.	Brit. P.	F. P.
D. L. Jacobson .....	1 719 180	5. 11. 26	478 140	280 165	662 617
H. A. Gollmar .....	1 719 762	5. 11. 26	—	—	—
	1 719 177	7. 3. 27	555 845	286 633	662 618
	1 924 185				
	1 957 262	23. 2. 29	—	—	—
D. L. Jacobson .....	1 852 014	23. 2. 24	—	—	—
		16. 12. 30	—	392 544	727 206
M. Shoeld .....	1 844 694	24. 1. 31	—	—	—
		12. 2. 31	587 653	375 237	731 258
H. A. Gollmar .....	1 971 779	8. 1. 32	—	—	—

Es evidente que también se pensó en desulfurar los gases aprovechando la sencilla ecuación:



y ya había sido probada sin éxito en la desulfuración de minerales sulfurados y  $\text{H}^2\text{S}$ . Todos los procedimientos tratan de lavar los gases con  $\text{H}^2\text{S}$  en una solución de  $\text{SO}^2$ , diferenciados unos de otros únicamente en el dispositivo de lavado y en el líquido disolvente.

Para el lavado se ha propuesto:

En combinación con todos los procedimientos de desulfuración, se ha propuesto un tratamiento para obtener sólo una parte del  $\text{H}^2\text{S}$  como azufre y quemar después este a  $\text{SO}^2$  para aprovecharlo en el lavado de la otra parte restante del  $\text{H}^2\text{S}$ .

La costumbre es transformar el amoníaco contenido en los gases provenientes de la destilación de los carbones, en sulfato de amonio; el  $\text{H}^2\text{SO}^4$  necesario para esta transformación se adquiere en el mercado o cuando la instalación es muy grande, se prepara en ella misma, en una sección especial. Ahora como en los gases, el amoníaco y el azufre por

lo general se encuentran en las proporciones convenientes (casi siempre existe un pequeño exceso de azufre) se consideró como una tarea muy atractiva encontrar un procedimiento que permitiera aprovechar directamente el contenido en azufre de los gases para la fabricación del amoníaco. Estrictamente considerados, estos procedimientos no encuadran en este libro, ya que se ocupan de la fabricación del sulfato de amonio y no del azufre elemental. Pero, como en la mayoría de esos métodos se separa azufre elemental como materia derivada y además tienen un enorme interés económico para la

ses de la tostación en bisulfito o, después de concentrarlo convenientemente, se cristalizaba el sulfito de amonio; este sulfito de amonio se aplicaba como abono hasta que se demostró su inconveniencia para tal uso, a causa de ser muy volátil y tóxico, y entonces se pensó en transformarlo en sulfato de amonio.

Como más tarde constataron Terres y Hahn (Gas. u. Wasserfach 70, 307-312, 339-343, 363-367, 389-395 (1927), las tensiones del  $\text{SO}^2$  y  $\text{NH}^3$  en soluciones neutras de sulfito de amonio, entre  $30^\circ$ - $60^\circ$ , son bastante pequeñas para hacer práctico el

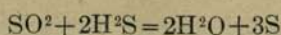
Dueño de la patente	N.º de la Patente	Base o característica de la patente
Ch. Estcourt	D. R. P. 45 948	Solución de sal con $\text{SO}^2$ .
J. Behrens	" 3 0 036	Solución acuosa e n $\text{SO}^2$ . Evaporación de los ácidos thionicos.
Apparate-Vertriebs G. m. b. H.	" 309 159	La disolución acuosa y el catalizado en aparatos como desintegradores.
P. Fritsche	" 250 243	Solución de $\text{Al}^2\text{O}^3$ en ácido $\text{SO}^2$
	" 251 353	Lo mismo.
G. H. Helsing	" 209 960	Solución sulfúrica de $\text{SO}^2$ .
Kohlenveredlung und	" 543 945	Bajo presión en soluciones acuosas.
Schmelwerke A. G.	" 545 093	
Hansen	" 583 938	Solución de rodanuro con $\text{SO}^2$ .
Trinidad Leaseholds Ltd u Fr. R. Melvill	" 579 938	Bajo presión con solución acuosa.
J. Zorkoczy	" 571 862	Solución no acuosa: alcoholes, benzol, etc.
Girdler Corp	Brit. P. 419 479	Disolventes orgánicos (Aminas).
Dr. C. Otto & C.º	F. P. 776 063	Solución de $\text{SO}^2$ en Pyridina, Chindina, etc.

industria azufrera, los trataremos brevemente. Los más importantes van ligados a los nombres de Burkheiser y Walther Feld.

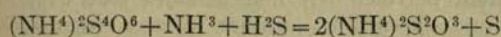
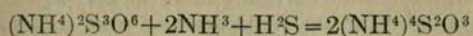
Ya en 1852 propuso Laming utilizar el ácido sulfuroso, formado en la tostación de las masas purificadoras de gases, para absorber el amoníaco. La idea fundamental del procedimiento Burkheiser (D. R. P. 212 209, 215 907, 217 315, 220 632, 223 713, 235 870, 236 757, 239 678, 249 001, 254 351, 256 341, 262 979, 263 593) era separar, en primer lugar y por cualquiera de los procedimientos, el  $\text{H}^2\text{S}$  de los gases y transformarlo en azufre, quemar después éste a  $\text{SO}^2$  que se empleaba para preparar la solución de sulfito de amonio. En la última forma del procedimiento, se efectuaba el lavado del  $\text{H}^2\text{S}$  con una suspensión de  $\text{Fe}(\text{OH})^3$  (W. Burkheiser, Gas-u. Wasserfach 69, 765-771 (1926). Con la solución de bisulfito se lavó el gas libre de azufre, pero con amoníaco y con la absorción del amoníaco se formó sulfito neutro. El sulfito neutro fué transformado con los ga-

lavado con las soluciones de sulfito y bisulfito. El procedimiento de Burkheiser completo fracasó después de un tiempo de prueba en algunas plantas de gas (Reichel Stahl u. Eisen 33, 982 (1913); Drehschmidt, Stahl u. Eisen 33, 1654 (1913), una vez porque el lavado de los gases para eliminar el  $\text{H}^2\text{S}$ , el secamiento y tostación de las masas purificadoras resultaron muy caros y engorrosos y además porque no resultó la oxidación del sulfito a sulfato. Después se ha intentado por otros caminos conseguir la transformación del sulfito en sulfato y según los últimos trabajos se consigue efectuar la oxidación con una rapidez que satisface las condiciones de la práctica siempre que en la solución de sulfito de amonio se inyecte aire finamente repartido. Una planta que trabajó según este procedimiento fué descrita por v. Girsewald y E. Stahl (Mitt. Metallgesellschaft 8, 3-9 (1933).

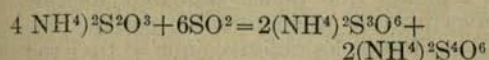
Otro grupo de procedimientos tiende a hacer efectiva la reacción:



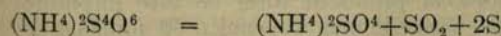
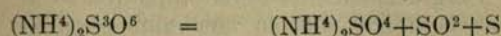
Debemos mencionar en primer lugar el procedimiento del polythionato de Walther Feld y según el cual el gas con contenido de amoníaco y  $\text{H}_2\text{S}$  se lava en una solución con polythionato con lo cual el polythionato es reducido a Thiosulfato:



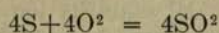
La regeneración del polythionato se consigue con el  $\text{SO}_2$ :



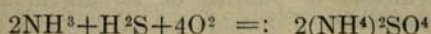
Una vez que la solución ha alcanzado una concentración conveniente una parte de la solución del polythionato se descompone por calentamiento en sulfato de amonio y azufre:



Una parte del azufre es quemado a fin de obtener la cantidad necesaria de  $\text{SO}_2$



En resumen la reacción que se desarrolla es:



El procedimiento fué ensayado en varias plantas (W. Funcke, Gluckauf 60, 835-840, 868-878, 897-905/1924), análog. Gas-u. Wasserfach 68, 388-390, 402-404, 417-420, 436-438/1925/); pero no obstante el interés desplegado fracasó completamente (J. Reichel, Gluckauf, 49.616 a 619/1913). Como lo demostró Rasching (Gas u. Wasserfach 68, 388/1925/), se produce una absorción rápida de  $\text{NH}_3$  y  $\text{H}_2\text{S}$  sólo en aquellos casos en que se encuentren en la proporción de 2 : 1. Otro punto débil se presenta en la lenta regeneración con  $\text{SO}_2$ . En los últimos tiempos ha tratado de revivir inútilmente el procedimiento la I. G. en una planta experimental en la destilería de carbones de la Gewerkschaft Auguste Victoria (Overdieck, Angew. Chem. 43, 1048/1930/).

Igualmente pertenece al sistema del Polythionato el método C. A. S. (Método del

Cyanógeno-Amoníaco-Azufre) desarrollado, hace algunos años por Ch. Hansen y Koppers (D. R. P. 513 953, 536 428, 552 289, 557 989, 504 777, 538 392). Trabaja con soluciones amoniacaes de ferrotionato. El sulfato de amonio y el azufre se consiguen descomponiendo en autoclaves las soluciones salinas de los polythionatos y rodanuros. El procedimiento, para el cual se construyó una planta de explotación en grande, fracasó por defectos materiales. En la misma forma trabaja con Thionatos y descomposición con presión en sulfato y azufre, un método ensayado por C. Harnist en una fábrica de coque en el Saar (D. R. P. 388 609; Angew. Chem. 46, 464-467/1933/).

Finalmente la Gesellschaft für Kohlentechnik propone (Ber. Ges. Kohlentechn./Dortmund-Eving/4, 128/1933/) preparar con el  $\text{NH}_3$  y  $\text{H}_2\text{S}$  del gas más  $\text{SO}_2$ , primeramente sulfato y este transformarlo con  $\text{H}_2\text{SO}_4$  y según su procedimiento en sulfato de amonio y azufre. Si en lugar del  $\text{H}_2\text{SO}_4$  se emplea el  $\text{NO}^3\text{H}$  o el  $\text{PO}^4\text{H}^3$  para la transformación, se obtienen mezclas fertilizantes. La desventaja que presenta el tener que efectuar dos operaciones separadas, debé ser eliminada porque sólo se producen transformaciones sencillas de fácil ejecución.

Al hacer un resumen de la materia tratada en este capítulo debemos dejar constancia de que no obstante haberse gastado muchos esfuerzos en este sentido, sólo algunos pocos procedimientos lograron éxito en la práctica. Mencionaremos de estos entre los «Procedimientos Secos» la purificación con masas que contienen  $\text{Fe}(\text{OH})^3$  en combinación con la extracción mediante el sulfuro de carbono y el procedimiento del carbón activo; de entre los procedimientos «Húmedos» nombraremos el método de Seabord y el de Petit que elaboran con soluciones de carbonatos alcalinos; el procedimiento I. G. con absorción por medio de soluciones de sales alcalinas de ácidos orgánicos; el procedimiento «Ferox» y el procedimiento de la Gesellschaft für Kohlentechnik, que emplean las suspensiones de hidrato férrico, y el procedimiento Thylox, que trabaja con sales de arsénico.

No se conoce un procedimiento práctico para la obtención directa del sulfato de amonio a partir de los gases de la destilación de carbones.

(Continuará).

## CORRESPONDENCIA DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA

### IMPUESTO A LA INTERNACION DEL PETROLEO

*La Sociedad Nacional de Minería ha enviado al señor Ministro de Hacienda la siguiente nota:*

«Señor Ministro: La Sociedad Nacional de Minería ha sustentado siempre el principio de no gravar en forma alguna a los combustibles (carbón, petróleo y sus derivados, etc.), porque estos productos son el origen de la fuerza motriz esencial para la explotación y beneficio de las minas y el movimiento de las demás industrias, incluso de los medios de movilización.

Puede decirse que el desarrollo de un país es proporcional a la fuerza motriz de que dispone, y jamás se obtendrán artículos a bajo costo con fuerza motriz cara.

Otro punto de vista, que mantiene la Sociedad en esta materia, es que los combustibles constituyen un elemento de primordial importancia en los hogares. Su encarecimiento trae consigo el encarecimiento de la vida. El alto precio de los combustibles dificulta los transportes, con lo cual suben de valor los artículos de primera necesidad.

Por estas razones, la Sociedad Nacional de Minería sostiene que no deben existir impuestos sobre los combustibles que se destinan fundamentalmente a la generación de fuerza motriz.

Nuestro país se encuadró dentro de este principio hasta el año 1928, en que se dictó la primera ley (N.º 4248, de 9 de enero de ese mismo año), que gravó a los combustibles entre los que figuró el carbón y principalmente la importación de todo petróleo destinado a motores Diesel, o semi-Diesel, hornos o calderas.

La ley de que se trata no fué dictada para aumentar las rentas fiscales, sino como política aduanera en defensa de la industria del carbón nacional, que sufría aguda crisis por la baja de los combustibles extranjeros, y los legisladores de aquella época tuvieron muy en cuenta no dedicar este impuesto a rentas generales, sino que exclusivamente a la protección de la industria carbonera, a base de un organismo que se fundó y que se llamó Caja de Fomento Carbonero.

Esta Caja tenía por objeto aumentar el consumo de carbón nacional; buscar nuevas aplicaciones del carbón y facilitar los medios para adaptar las instalaciones que consumían petróleo por instalaciones para consumo de carbón; ampliar obras marítimas para la fácil movilización de este combustible; adquirir buques carboneros con el mismo objeto; y, por último, explorar todas las regiones que tienen probabilidades de convertirse en productoras de carbón.

Estos fueron los objetivos que se tuvieron en vista y por los cuales se aceptó gravar a los combustibles. Se procuró invertir el producto de ese impuesto en beneficio exclusivo de los mismos combustibles, para fomentar así su producción en la cantidad necesaria y al menor precio posible.

Desgraciadamente estos propósitos no se han cumplido sino en una mínima parte, pues, el producto total de este impuesto que asciende más o menos a 60 millones de pesos, no se ha dedicado a aquellos fines. A lo sumo un 10 por ciento de tal cantidad se ha empleado en la protección de la industria carbonera. El saldo ha ido a ingresar a las rentas que exige el mantenimiento de la Administración Pública.

La Sociedad Nacional de Minería sigue sosteniendo la política de no gravar los combustibles. Conocida es la historia de los combustibles líquidos, y a este respecto es oportuno recordar que hace pocos años la internación de la bencina, por ejemplo, no pagaba más de \$ 0.40 m/c. por litro. La Sociedad auspició tesoneramente la instalación de una Refinería Nacional de Petróleo, tal como lo ha hecho el Gobierno Argentino con la Refinería de La Plata, que controla el mercado de este combustible en aquel país, y nuestro Gobierno, en vez de haber obtenido las utilidades correspondientes a la refinación, solucionó el problema con un impuesto de internación superior hoy a \$ 1, por litro. Con la Refinería, el Gobierno habría recaudado tal vez la misma entrada y el público pagaría seguramente un 30 a 40 por ciento menos por este combustible y, además, la economía nacional se habría beneficiado evitando una importación de bencina que fluctúa entre 60 a 80 millones de pesos por año.

El proyecto del Supremo Gobierno sobre gravamen a la internación del petróleo, que hoy conoce la Honorable Cámara de Diputados, no se ajusta a una sana política de producción, porque grava un elemento que le es fundamental.

En la actualidad, el Gobierno recibe más o menos 11 millones de pesos por el impuesto en referencia. El proyecto en discusión, al ser despachado, rendiría en el presente año, 35 millones de pesos, tomando en cuenta que en este año se importarán alrededor de 700.000 tons. de petróleo para satisfacer todas las necesidades del país, según datos recogidos por la Sociedad.

En otras palabras, por el proyecto aludido la minería va a contribuir nuevamente a los gastos de la Administración Pública con un mayor tributo de 24 millones de pesos.

Estimamos, pues, que no debe elevarse en forma alguna este impuesto, y tomando en cuenta las ideas manifestadas en la Comisión de Hacienda de la Honorable Cámara, nos atrevemos a proponer que el impuesto que se indica de \$ 12 se fije, a lo más, en \$ 8, por tonelada, suma que tendría en el presente año una entrada de 22 millones de pesos, aproximadamente.

En tales condiciones, la Sociedad sugiere, además, que dicha suma se invierta, por iguales partes, entre el Fisco para los gastos de su Administración y en el fomento de la industria minera, incluyendo las exploraciones petrolíferas y carboníferas, a cargo de la Caja de Crédito Minero y Carbonero.

Con esta solución que plantea la Sociedad, las entradas que hoy percibe el Fisco en esta materia se mantendrían intactas y, por otra parte, se lograría fomentar alguna vez nuestra minería, lo que no se hace en forma efectiva desde hace muchos años. La misma ley recién dictada para proteger a esta rama de la producción—que ha venido a incrementar el capital de la Caja de Crédito Minero y dar a ésta nuevas atribuciones—está resultando inaplicable y una ilusión para los mineros que habían fundado en ellas legítimas esperanzas, por cuanto no se conceden los recursos respectivos.

Exteriorizamos nuestros anhelos de que al regir este nuevo impuesto no se repita lo que ha acontecido con la aplicación de la Ley N.º 4248, citada al principio, cuyos fondos que consulta se han invertido casi totalmente en objetos muy diversos para los cuales fueron previstos.

La Sociedad ha acordado afrontar el estudio de la escasez de carbón que hoy experimenta el país, y que puede ser de cierta gravedad en el futuro, ya que el consumo de este combustible va en aumento y la producción permanece más bien estacionaria. Se constatan grandes déficits en nuestro abastecimiento, a pesar de que todos los yacimientos en explotación han llegado ya al máximo de su capacidad productora. Terminadas estas investigaciones, la Sociedad transmitirá al Supremo Gobierno sus conclusiones acerca de los rumbos de la política de combustibles que parezca más conveniente poner en práctica, por cuanto puede afirmarse que entre nosotros reina una verdadera crisis de combustibles, la que afecta profundamente a la minería.

En mérito de las razones aducidas, rogamus al señor Ministro se sirva considerar si lo tiene a bien, la conveniencia de aprobar la solución que propone la Sociedad Nacional de Minería al problema de la internación de petróleo, solución que favorece, tanto al Fisco como al fomento de nuestra industria minera, y solicitamos, al mismo tiempo, tener presente que los mayores tributos que pesan sobre los combustibles significan un aumento en el costo de producción de cada artículo elaborado y, en último término, un alza del coeficiente del costo de vida de todos los habitantes del país.

Dios guarde a US.—**Osvaldo Martínez C.**, Presidente.—**OSCAR PEÑA Y LILLO**, Secretario General.

## POLITICA MONETARIA DEL GOBIERNO Y SITUACION DE NUESTRA MINERIA.

*La Sociedad Nacional de Minería ha enviado al señor Ministro de Hacienda la siguiente presentación:*

«Señor Ministro:

La Sociedad Nacional de Minería ha observado con preocupación las noticias relativas a la posibilidad de acordar nuevas rebajas del precio del dólar, que tan oportuno desmentido han merecido de parte de US.

Ellas producen una atmósfera de incertidumbre, que ocasiona considerables perjuicios a la industria porque provoca retraimiento de capitales e impide adoptar las medidas requeridas para la buena organización de las faenas, y evidencian la necesidad de precisar con exactitud el

alcance del decreto gubernativo que revaloriza la moneda.

La minería nacional ha contribuído eficazmente al restablecimiento de la economía, ocupando un crecido porcentaje de obreros en el incremento de las labores y pagándoles, como consecuencia de la mayor demanda de brazos, los mejores salarios. Por este concepto, ha castigado sus costos de producción, con recargos en el precio de la obra de mano que han influído poderosamente en el aumento de jornales de otras ramas de la industria y en el acrecentamiento de la capacidad adquisitiva del trabajador.

Resulta indudable que la industria minera no puede sobrellevar simultáneamente las reducciones de precios consiguientes a sucesivas revalorizaciones de la moneda. Al expresar a Ud. que «se debe mejorar en cuanto sea posible el standard de vida dentro del país, sin perturbar en nada sus fuentes productoras», ha subrayado con exactitud los elementos que han de considerarse primordiales, ya que cualquier lesión en el desenvolvimiento de las tareas, redundaría en perjuicio de las clases asalariadas al determinar paralización o mermas de actividad.

Debemos recordar que toda rebaja de un peso en el valor del dollar produce una diferencia de diez pesos en el precio por tonelada de minerales auríferos de baja ley. Esta diferencia, dado el monto de la tarifa, constituye un cuantioso porcentaje de pérdida que afecta principalmente al industrial de escasos recursos. En cuanto a los minerales cupríferos de 10% de ley, la rebaja de un peso en el valor del dólar, provoca una disminución de veintisiete pesos en el precio por tonelada.

La obra que la industria minera ha realizado y que, como dejamos dicho, constituye decisivo aporte al restablecimiento de la economía nacional, ha sido posible en virtud de la proporción que guardan el precio de los metales y el de la moneda. Modificar dicha proporción, introduciría graves desequilibrios de consecuencias generales.

Es pues irredargüible la necesidad de mantener la proporcionalidad aludida, en cuanto concierne a la producción y venta de minerales, como el único medio de salvaguardar una industria de importancia básica.

Así se confirma del modo más amplio el propósito de atender al mejoramiento del standard de vida dentro del país, pues para dar a este un fundamento sólido y estable,

se precisa resguardar el desarrollo de la minería, en forma de que ella pueda continuar proporcionando los beneficios sociales y económicos que depara.

La revalorización de la moneda no puede por sí misma mejorar las condiciones de vida de la población, pues ello depende de las expectativas que puedan ofrecerse en materia de trabajo y de salarios; y ha de reconocerse que resultaría ilusoria toda mejoría, si ella se determina mediante revalorizaciones que obliguen a paralizar faenas y ocasionen un debilitamiento de los factores económicos fundamentales.

Cabe igualmente observar que nuestra balanza de pagos no sólo refleja las alternativas de la oferta y la demanda, sino que también consigna las determinaciones de organismos interventores que poseen facultades de distribución; y que, al examinar la situación económica del país, han de tenerse en cuenta las adquisiciones, que se requieren con apremiante urgencia, para renovar y complementar las maquinarias y transportes de la industria, para atender a las conveniencias de la Defensa Nacional, así como para importar materiales ferroviarios.

Con elevado criterio US. se ha referido a la necesidad de mantener la estabilidad de los cambios, en defensa de las actividades comerciales e industriales; y ha expresado que no se alterará la resolución gubernativa que fija el precio actual del dólar, pues el hacerlo implicaría introducir un factor de perturbación de nuestro intercambio.

La Sociedad Nacional de Minería recibe con especial complacencia esta declaración oficial, en la que se contemplan los antecedentes que dejamos expuestos y los intereses permanentes de la industria.

Al agradecer a US. la precisión con que señala el alcance del acuerdo gubernativo que revaloriza la moneda, le rogamos aceptar el testimonio de nuestra consideración más distinguida. Dios guarde a US.—**Hernán Videla Lira**, Presidente.—**OSCAR PEÑA Y LILLO**, Secretario General.

## AGUA POTABLE DE COPIAPO

*La Sociedad Nacional de Minería se ha dirigido al Supremo Gobierno, solicitando el estudio del mejoramiento del agua potable.*

Publicamos a continuación las notas cambiadas al respecto entre la Sociedad y las autoridades correspondientes.

*Nota al Señor Ministro del Interior:*

En su última sesión, se formularon en el Consejo General de esta Sociedad diversas observaciones acerca de las deficientes condiciones del agua potable de Copiapó.

Se ha sostenido que el agua de dicha ciudad presenta una dureza extraordinaria, de modo que se hace indispensable someterla a algún tratamiento especial para dejarla en condiciones satisfactorias.

Siendo tal vez Copiapó el centro minero de mayor importancia de la zona norte, se ha juzgado oportuno preocuparse de este problema, y al efecto se ha señalado de conveniencia de que la Sociedad haga presente al Ministerio, del digno cargo de US., se estudie la adopción de algún sistema de purificación del agua de dicha localidad, como existe en otras ciudades del país y del extranjero. Se ha estimado, finalmente que algunos métodos norteamericanos, de uso corriente, podrían emplearse en este caso, a un costo relativamente reducido.

En cumplimiento de un acuerdo del Consejo General, me permito plantear ante US. este problema, con la esperanza de que dispondrá las medidas que procedan, si lo tiene a bien con el objeto de satisfacer las necesidades expuestas especialmente por un representante de aquella provincia ante la Corporación. Dios Gue. a US.—**Oswaldo Martínez C.**, Presidente.—**OSCAR PEÑA Y LILLO**, Secretario General.

**INFORME DE LA DIRECCION GENERAL DE AGUA POTABLE***Señor Ministro del Interior:*

El Presidente de la Sociedad Nacional de Minería por oficio N.º 352 hizo presente a US. la necesidad de purificar el agua potable de Copiapó, y por Providencia N.º 5170 de fecha 28 de Mayo último, US. se sirve pedir informe a esta Dirección General.

El agua potable de que se abastece Copiapó es altamente mineralizada, su Dureza total alcanza a 430 partes por millón, y la dureza permanente a 179 partes por millón. Los residuos sólidos disueltos alcanzan a 1.700 partes por millón. Es el agua potable más mineralizada de todas las que abastecen a las demás ciudades de la República.

En consecuencia esta Dirección General está enteramente de acuerdo con la Sociedad Nacional de Minería en la necesidad de que se dote al Servicio de Agua Potable de Copiapó de una Planta de Ablandamien-

to que permita eliminar del agua su mineralización, como he tenido oportunidad de hacerle presente a US. en diversas ocasiones.

Esta obra por su magnitud corresponde ser ejecutada por la Dirección General de Obras Públicas, y esta Dirección General tiene conocimiento que esa repartición pública tiene estudiado un proyecto de las obras que deben construirse para el tratamiento del agua potable de Copiapó.

Dios guarde a US.

**Leonardo Lira**, Director General.

**INFORME DE LA DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS.***Señor Ministro del Interior:*

Por providencia N.º 5462 de 8 de Junio pasado, ha pedido US. informe a esta Dirección General sobre la posibilidad de mejorar el servicio de agua potable de Copiapó, asunto al cual se han referido la Sociedad Nacional de Minería y la Dirección General de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado en Explotación.

Es efectivo, como se dice en las comunicaciones que informo, que el agua potable de Copiapó es dura y será necesario proceder a la ejecución de las obras de ablandamiento requeridas.

Desgraciadamente las sumas que destina anualmente la Ley de Presupuestos a obras de agua potable son insuficientes para atender a las necesidades de todo el país, y en el año próximo hay que consultar de preferencia fondos para proseguir las numerosas obras de esa naturaleza contratadas o por contratarse en el presente año.

Además en la lista de 19 obras de mejoramiento de agua potable, solicitadas por la Dirección de Explotación con carácter de suma urgencia, Copiapó ocupa el lugar 13 y sólo ha sido posible considerar siete obras en el Proyecto de Presupuestos para el año próximo.

Dios guarde a US.

**Teodoro Schmidt**, Director General de Obras Públicas.

**SALUDO A LAS ASOCIACIONES MINERAS LOCALES**

*La nueva mesa Directiva de la Sociedad ha enviado a los Presidentes de las Asociaciones Mineras Locales el siguiente mensaje:*

Estimado señor Presidente:

Al asumir sus funciones la nueva Mesa Directiva de la Sociedad Nacional de Minería, sea nuestra primera palabra un saludo cordial hacia Ud., y por su digno intermedio, a los miembros que forman esa prestigiosa Asociación.

El Consejo General nos ha honrado altamente al designarnos para desempeñar estos cargos de gran responsabilidad, que han sido ocupados por personalidades eminentes a través de medio siglo de existencia de esta benemérita Corporación.

Sólo la cooperación entusiasta de todos los mineros, y muy en particular de los que laboran tesonamente en la zona norte del país, nos permitirá afrontar las dificultades que se nos presentan en el futuro para propiciar y obtener el cumplimiento de un plan de fomento y protección efectiva de nuestra industria minera.

Para tal labor, nos ponemos preferentemente al servicio de las Asociaciones Mineras Locales afiliadas a esta Sociedad, a las que consultaremos y escucharemos muy a menudo. Nuestros esfuerzos serán impulsar la oportuna resolución de los diversos pro-

blemas que afectan a la minería de cada región, que tanta trascendencia envuelve para el desarrollo general de esta valiosa rama de la producción.

Nuestra más grande ambición será que, durante el tiempo que permanezcamos en estos delicados cargos, se afiance y fortifique cada vez más la unión estrecha que debe existir entre nosotros, con el elevado propósito de que los Poderes Públicos comprendan y aprecien nuestra organización y se penetren así de las necesidades que señalaremos en cada ocasión y que es imperioso atender de acuerdo con la importancia y porvenir de la industria a la que consagramos todos nuestros afanes.

Reiteramos a la Asociación Minera de Andacollo, de la que Ud. es su digno Presidente, un afectuoso saludo y los anhelos de que nuestra acción común sea positivamente fructífera para el desenvolvimiento de nuestras actividades.

Sus Attos. y SS. SS. y amigos.

**Hernán Videla Lira**, Presidente.—**Felipe S. Matta**, Primer Vice-Presidente.—**Alberto Echeverría L.**, Segundo Vice-Presidente.—**Oscar Peña y Lillo**, Secretario General.





# LEGISLACION

DISPONE QUE VOLVERAN A FORMAR PARTE DE LA RESERVA FISCAL TODOS LOS PLACERES AURIFEROS QUE HAN SIDO OBJETO DE ALZAMIENTOS PARCIALES DE RESERVA CON EL OBJETO DE CONSTITUIR SOBRE ELLOS PERTENENCIAS MINERAS.

DECRETO N.º 1488

Considerando:

1.º Que el Art. 44 del Decreto Reglamentario N.º 1252, estableció un privilegio exclusivo a los concesionarios fiscales de lavaderos de oro para solicitar el alzamiento de la reserva de los terrenos abarcados por sus concesiones, a fin de transformarlas en pertenencias mineras.

2.º Que del origen, historia y redacción del artículo antes citado, se desprende que en dichos casos el alza de reserva es únicamente condicional y, en consecuencia, los terrenos que han sido objeto de dicha alza vuelven a ser reserva del Estado si el interesado no cumple con las disposiciones del Código de Minería para la constitución de su título minero.

3.º Que no siempre los decretos de alzamiento de reserva que se han dictado hasta la fecha, basados en el Art. 11.º de la Ley 5367 y Art. 44.º del Decreto Reglamentario N.º 1252 establecen claramente la condición a que se refiere el considerando anterior.

4.º Que para evitar dudas y dificultades en esta materia, es necesario dejar claramente establecido el carácter condicional de los decretos de alzamiento de reserva, y

Visto, además, lo dispuesto en el Art. 11.º de la Ley N.º 5367 y 44 del Decreto Reglamentario N.º 1252.

Decreto:

1.º Todos los placeres auríferos que han sido objeto de alzamientos parciales de re-

3.—B. MINERO

serva, con el objeto de constituir sobre ellos pertenencias mineras, volverán de hecho a formar parte de la reserva fiscal, cuando las personas favorecidas con dichos alzamientos dejaren de cumplir cualquiera de las obligaciones que les impone el Código de Minería para la constitución del título minero que acarreen la caducidad del pedimento.

2.º El presente decreto se considerará incorporado a todos los decretos de alzamiento de reservas dictados hasta la fecha.—ALESSANDRI.—Ricardo Bascuñán.

Santiago, 10 de Junio de 1937.

(Publicado en el Diario Oficial de 21 de Junio de 1937).

ELEVA EN UN 40% LAS TARIFAS MAXIMAS DE FLETES PARA EL CABOTAJE, FIJADAS POR DECRETO N.º 1,641, DE 20 DE NOVIEMBRE DE 1936.

N.º 789.—Santiago, 8 de Junio de 1937.—

Vistos estos antecedentes y teniendo presente lo informado por la Comisión de Tarifas Máximas de Cabotaje sobre el aumento de las Tarifas de Fletes Marítimos solicitado por la Asociación de Armadores; que las compañías navieras nacionales que hacen el comercio de cabotaje soportan un considerable recargo en sus gastos de explotación por el alza de los precios del carbón, víveres, elementos de reparaciones, pertrechos, etc., y por la necesidad de atender al reajuste legal de los sueldos y mejoramiento económico de su personal de empleados y tripulaciones; que subsisten las mismas consideraciones que el Gobierno ha tenido anteriormente en vista para exceptuar de todo aumento los fletes de artículos de primera necesidad que se transportan a las provincias del Norte y la de Magallanes, y que al autorizarse un nuevo aumento de tarifas se ha considerado la reducción del cobro que actualmente hacen las Compañías por servicio de practicaje y de movilización de cargas en los puertos artificiales, a \$ 2.40 por tonelada tomados en cuenta al dictarse los decretos citados,

Decreto:

Las tarifas máximas de flete para el cabotaje, fijadas por Decreto Supremo N.º 1,641, de 20 de Noviembre de 1936, se elevarán en un 40 por ciento.

Quedan exceptuados y liberados de este aumento los artículos de primera necesidad para la zona salitrera y las provincias de Coquimbo, Atacama y Magallanes que se indican en el Decreto Supremo N.º 1,641, ya mencionado y en el Decreto Supremo N.º 50, de 13 de Enero del presente año.

Queda igualmente exceptuado de este aumento el pasto aprensado para la zona salitrera y Magallanes, y forraje para el Ejército.

Durante la vigencia del presente decreto, las Compañías no podrán cobrar más de \$ 2,40 por tonelada sobre el manifiesto en el puerto de embarque, en razón de los servicios de practicaje y movilización de carga en los puertos artificiales, de origen o destino.

Tómese razón, regístrese, comuníquese y publíquese. — ALESSANDRI. — *Emilio Bello C.*

(Publicado en el Diario Oficial de 23 de Junio de 1937).

DEJA SIN EFECTO LA MODIFICACION INTRODUCIDA POR EL DECRETO QUE SE INDICA SOBRE CONCESIONES A PARTICULARES DE PLACERES AURIFEROS RESERVADOS PARA EL ESTADO.

DECRETO N.º 1,609

Decreto:

Déjase sin efecto, a contar desde esta fecha, la modificación introducida por el Decreto del Ministerio de Fomento N.º 2,631, de 22 de Diciembre de 1936, en el Art. 61 del Título VII del Decreto N.º 1,252, de 4 de Abril de 1934, reglamentario de la Ley N.º 5,367, sobre Concesiones a Particulares de Placeres Auríferos reservados para el Estado.—ALESSANDRI.—*Ricardo Basconián.*

Santiago, 24 de Junio de 1937.

(Publicado en el Diario Oficial de 10 de Julio de 1937).

REDUCE LOS DERECHOS DE INTERNACION DEL PETROLEO

DECRETO N.º 2390

Redúcese en la siguiente forma los derechos de internación del petróleo, fijados por el Decreto N.º 1,950, expedido por el Ministerio de Hacienda el 31 de Mayo del año en curso:

Petróleo crudo para hornos o calderas (Pda. 43 I) . . . . .	TB. 15.75
Petróleo para calderas de vapores (Pda. 43 I) . . . . .	TB. 15.75
Petróleo para motores Diesel (Pda. 43 J) . . . . .	TB. 15.75

El presente Decreto regirá desde la fecha de su publicación en el Diario Oficial.—

ALESSANDRI.—*F. Garcés Gana.*

Santiago, 6 de Julio de 1937.

(Publicado en el Diario Oficial de 22 de Julio de 1937).

RESERVA PARA EL ESTADO LOS PLACERES AURIFEROS DE LA PROVINCIA DE VALDIVIA.

DECRETO N.º 1776

Considerando:

Que por Decreto Supremo número 2,124, de 30 de Octubre de 1935, se alzó en forma general, la reserva fiscal de los placeres auríferos de toda la provincia de Valdivia;

Que dicho alzamiento se verificó en atención a que el Servicio de Lavaderos de Oro no estaba en condiciones de supervigilar y controlar, en aquella época las concesiones otorgadas ni de proporcionar la ayuda técnica y de otro orden para el otorgamiento de las que se fueren solicitando;

Que, además, se tuvo en vista al alzar la reserva en la zona de Valdivia, la posibilidad de que con esta medida pudiera beneficiarse la producción al dejarla entregada a la sola iniciativa particular;

Que la experiencia ha demostrado que sólo bajo la tuición directa del Estado se puede obtener el máximum de rendimiento en la explotación de los placeres auríferos;

Que habiendo variado a la fecha, las circunstancias anotadas en el considerando N.º 2 del presente decreto, y

Visto, además, lo dispuesto en el Art. 11.º de la Ley N.º 5,367,

Decreto:

1.º Resérvanse para el Estado todos los placeres auríferos ubicados en terrenos francos, y comprendidos dentro de los límites que señalan los Decretos Supremos números 193, de 1.º de Febrero de 1933 y 1,292, de 11 de Agosto del mismo año.

2.º Los terrenos comprendidos por manifestaciones mineras, en actual tramitación, sobre placeres auríferos, ubicados en la zona que se reserva por el presente decreto, y que por cualquier circunstancia fueren declarados francos con posterioridad a la fecha en que comience a regir, pasarán por ese solo hecho, a formar parte de la reserva a favor del Fisco, sin la dictación de un nuevo decreto de reserva.—ALESSANDRI.—Ricardo Bascuñán.

Santiago, 12 de Julio de 1937.  
(Publicado en el Diario Oficial de 24 de Julio de 1937).

APRUEBAN LOS ACUERDOS QUE SE INDICAN DEL DIRECTORIO DEL BANCO CENTRAL DE CHILE Y DE LA COMISION DE CAMBIOS INTERNACIONALES

N.º 2,697.—Santiago, 28 de Julio de 1937.—Vista la nota N.º 95, de 6 de Julio del año en curso, de la Comisión de Cambios Internacionales, y

De acuerdo con lo dispuesto en el Art. 2.º, Inc. 2.º del Decreto-Ley N.º 646, de 26 de Septiembre de 1932,

Decreto:

Apruébanse los acuerdos del Directorio del Banco Central de Chile y de la Comisión de Cambios Internacionales, que reducen a 1% el porcentaje en letras que se debe entregar al Banco Central de Chile del valor de las exportaciones de sulfuro de sodio e hiposulfito de soda.

Tómese razón, comuníquese, publíquese e insértese en el Boletín de Leyes y Decretos del Gobierno.—ALESSANDRI.—F. Garcés Gana.

(Publicado en el Diario Oficial de 3 de Agosto de 1937).

RESERVA PARA EL ESTADO EL TERRENO QUE SE INDICA

N.º 1,771.—Santiago, 12 de Julio de 1937.—Visto lo informado por el Departamento de Minas y Petróleo del Ministerio de Fomento, en nota N.º 1,607, de 8 del actual y lo dispuesto en el Art. 219 del Código de Minería.

Decreto:

Resérvese para el Estado una extensión circular de terreno de 3,14 kilómetros cuadrados con radio de un kilómetro, y cuyo centro será la confluencia del río Chorrillo Choros con el río Patos, que estará destinado al aprovechamiento de carbón para abastecer las calderas de sondas de los trabajos petrolíferos de Magallanes.

Tómese razón, comuníquese y publíquese.—ALESSANDRI.—Ricardo Bascuñán S.  
(Publicado en el Diario Oficial de 4 de Agosto de 1937).

AUTORIZA MODIFICACION DE TARIFAS DE SALITRE, CARBON Y PETROLEO EN EL FERROCARRIL DE TALTAL A CACHINAL

N.º 1,778.—Santiago, 12 de Julio de 1937.—Vistos: la solicitud acompañada, estos antecedentes y lo informado por el Departamento de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento, en oficios N.ºs 843 y 905, de Julio en curso,

Decreto:

1.º Autorízase al Ferrocarril de Taltal a Cachinal para que, a contar desde el 1.º de Julio en curso, y hasta el 30 de Junio de 1938, aplique al salitre, carbón y petróleo, las siguientes tarifas:

*Salitre* y demás productos de las Oficinas Salitreras al puerto de Taltal, incluyendo la descarga de carro a lancha, treinta y cuatro pesos diez centavos (\$ 34.10) la tonelada;

*Carbón*, del puerto de Taltal a las Oficinas Salitreras, incluyendo la descarga de lancha a carro, cincuenta y un pesos (\$ 51.—) la tonelada;

*Petróleo*, en carros estanques, del puerto de Taltal a las Oficinas Salitreras, ochenta pesos ochenta y cinco centavos (\$ 80.85) la tonelada.

Todos los demás artículos que se movilizan desde el puerto de Taltal a las oficinas Salitreras, incluyendo el servicio desde las lanchas, sesenta y seis pesos (\$ 66.—) la tonelada.

Se exceptúan de esta tarifa los artículos de primera necesidad, que seguirán pagando la actual tarifa de sesenta pesos (\$ 60.—) la tonelada, incluyendo el servicio de lanchas.

2.º A partir desde el 1.º de Julio en curso derógase el decreto N.º 2,632, de 23 de Diciembre de 1936, del Ministerio de Fomento.

Tómese razón, comuníquese y publíquese.—ALESSANDRI.—Ricardo Bascuñán S. (Publicado en el Diario Oficial de 13 de Agosto de 1937).

#### FIJA RECARGO DE TARIFAS DE SALITRE, CARBON Y PETROLEO EN LOS FF. CC. SALITREROS DE TARAPACA

N.º 1,895.—Santiago, 27 de Julio de 1937.—Vistos, la solicitud acompañada, lo informado por el Departamento de Ferrocarriles en Oficio N.º 926, de 21 de Julio en curso y en uso de las facultades que me confiere la Ley General de Ferrocarriles,

#### Decreto:

1.º Autorízase a The Nitrate Railways Company Ltda., para que, a contar desde el 1.º de Julio en curso, y hasta el 30 de Junio de 1938, cobre por el transporte del salitre, carbón y petróleo, los siguientes precios:

**Salitre:** Transporte de bajada, la tarifa especial número 2, más un recargo de 57 por ciento, o sea, un flete total por tonelada de treinta y ocho pesos cuarenta centavos (\$ 38.40);

**Carbón:** Transporte de subida, la tarifa especial número 3, más un recargo de 49% o sea, un flete total por tonelada, de cuarenta y siete pesos veinte centavos (\$ 47.20); ;

**Petróleo:** Transporte de subida, la tarifa especial número 4, más un recargo de 49 por ciento, a sea, un flete total por tonelada de setenta y dos pesos ochenta centavos, (\$ 72.80).

2.º Deróganse los decretos N.os 2,563, de 15 de Diciembre de 1936, y 2,714 de 31

del mismo mes y año, ambos del Ministerio de Fomento.

3.º Háganse por The Nitrate Railways Company Ltda., las publicaciones que ordena la Ley General de Ferrocarriles.

Tómese razón, comuníquese y publíquese.—ALESSANDRI.—Ricardo Bascuñán S. (Publicado en el Diario Oficial de 14 de Agosto de 1937).

DISPONE QUE EL PATRON PODRA DEDUCIR HASTA EL 40% DEL SUELDO O SALARIO DE SUS EMPLEADOS U OBREROS, PARA PAGAR LAS ORDENES O VALES GIRADOS POR ELLOS A FAVOR DE LA CAJA DE SEGURO OBLIGATORIO POR ARTICULOS DE ALIMENTACION, VESTUARIO, ETC., QUE DICHA CAJA LES HAYA SUMINISTRADO.

Por cuanto el Congreso Nacional ha dado su aprobación al siguiente

#### Proyecto de Ley:

"Artículo único: conjuntamente con los descuentos establecidos en el Art. 42 del Código del Trabajo, el patrón deducirá hasta el 40% del sueldo o salario de sus empleados u obreros para pagar las órdenes o vales girados por ellos a favor de la Caja de Seguro Obligatorio por artículos de alimentación, vestuario, mobiliario y demás, destinados a finalidades análogas, que la institución nombrada les haya suministrado.

Cuando también les proporcione vivienda, la deducción alcanzará hasta un 30% más que la del inciso anterior.

En los casos en que estos vales u órdenes no puedan pagarse con el sueldo o salario ordinario por retiro, separación, fallecimiento o cualquiera otra causa, deberá hacerse con las indemnizaciones por desahucio, fondos de ahorro, de seguro, montepíos u otros haberes del girador".

Y, por cuanto he tenido a bien aprobarlo y sancionarlo, por tanto, promúlguese y llévase a efecto como Ley de la República.

Santiago, a cuatro de Agosto de mil novecientos treinta y siete.—ARTURO ALESSANDRI.—E. Cruz Coke.

(Publicado en el Diario Oficial de 21 de Agosto de 1937).

## SOBRE IMPUESTO A LA EXPORTACION DE MINERALES POR EL PUERTO DE CALDERA.

LEY N.º 6,076

“Artículo 1.º Redúcese a \$ 1.25 el impuesto establecido en el Art. 2.º de la Ley 6,061, por cada tonelada de mineral en bruto concentrado o elaborado que se exporte por el puerto de Caldera.

Art. 2.º La suma consultada por la Ley 6,061, para la pavimentación de la ciudad

de Copiapó, se destinará íntegramente a incrementar los fondos para dotar de alumbrado público a dicha ciudad.

Art. 3.º Esta Ley regirá desde el 29 de Julio del año en curso”.

Y, por cuanto, he tenido a bien aprobarlo y sancionarlo, por tanto, promúlguese y llévase a efecto como Ley de la República.

Santiago, a veintisiete de Agosto de mil novecientos treinta y siete.—ARTURO ALESSANDRI.—*F. Garcés Gana.*

(Publicada en el Diario Oficial de 28 de Agosto de 1937).

## DERECHOS ADUANEROS PARA EL SULFATO DE SODIO EN FRANCIA

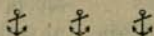
La Subsecretaría de Comercio del Ministerio de Relaciones Exteriores ha tenido a bien comunicarnos que el Encargado de Negocios de Chile en París ha transmitido la información relacionada con los derechos aduaneros que se han fijado al sulfato de sodio, a propósito de los acuerdos comerciales y de pagos entre Francia y Alemania.

Según esas informaciones, el sulfato de sodio anhidro alemán, correspondiente a la Partida N.º 0166 del Arancel Francés, ha quedado sujeto a un derecho consolidado de Frs. 15.75 por quintal métrico.

Para la misma Partida, el Acuerdo Comercial de 16 de Enero de 1936, concede a Chile una rebaja de 60% sobre el derecho general.

Según el Arancel Francés, de 16 de Enero último, el derecho general es de Frs. 54 por quintal, a lo que habría que agregar el recargo de 13% establecido por un decreto reciente, de modo que el derecho que correspondería al producto chileno sería de Frs. 24.41 por quintal.

Según el art. VI del Acuerdo Franco-Chileno, el sulfato de sodio anhidro está incluido entre los productos chilenos que gozan de la cláusula de la nación más favorecida en materia de derechos de aduana, de lo que resulta que los importadores de sulfato de sodio anhidro chileno podrán reclamar la aplicación de la tarifa acordada a Alemania.



## ACTAS DEL CONSEJO GENERAL DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA

SESION N.º 936 EN 9 DE SEPTIEMBRE  
DE 1937

PRESIDENCIA DE DON HERNAN  
VIDELA LIRA

Se abrió la sesión a las 7 1/4 P. M., presidida por don Hernán Videla Lira, y con asistencia de los Consejeros señores Pedro Alvarez S., Alberto Callejas, John R. Cotter, Alberto Echeverría, Rodolfo Jaramillo, Juan Karlezi, Enrique Lira Urquieta, Felipe S. Matta, Jorge Muñoz Cristi, Rodolfo Michels, Pedro Opitz, Juan A. Pení, Alfredo Repening, Percy A. Seibert, Federico Villaseca y Oscar Peña y Lillo, Secretario General; y del Prosecretario, D. Luis Díaz M.

Se aprobó el acta de la sesión anterior.

En seguida se dió cuenta:

a) De las solicitudes de incorporación de socios de los señores Eulogio Sánchez, Juan Durand y Gustavo Baeza, presentados por el señor Ignacio Domeyko; del señor Fred E. Thackwell, presentado por el señor Oviéd Hundley; y de los señores Jerónimo Pérez Zañartu, Valentín Carretero, Rogelio Zamorano, Belisario Maureira, Nemesio Arancibia y Juan Díaz, presentados por el señor Secretario General.

—Fueron aceptados.

b) De la solicitud de incorporación de socios, en el carácter de personas jurídicas, de la Cía. Minera Punitaqui y de la Borax Consolidated Ltd.

—Fueron también aceptadas.

c) De las notas del Director de la Caja de Crédito Minero, del Director del Departamento de Minas y Petróleo, del Jefe de Lavaderos de Oro y del Superintendente del Salitre, por las cuales agradecen y aceptan la invitación que el Consejo les formuló para que asistan a sus sesiones.

—Al archivo.

d) De un oficio de la Sub-Secretaría de Comercio referente a los derechos aduaneros del sulfato de sodio.

—Pasó a la Comisión de Aduanas.

e) De una nota de la Escuela de Minas de Copiapó, por la que solicita haga ges-

tiones la Sociedad para obtener facilidades de las Cías. Carboníferas a una jira de estudios que harán los alumnos en el presente mes a la zona carbonífera.

—Se acordó practicar las gestiones del caso ante dichas empresas.

f) De un oficio del señor Ministro de Fomento, por el cual contesta a una nota de la Sociedad relacionada con el aumento de subvención fiscal.

El señor **Presidente**.— La Mesa, días atrás, creyó oportuno hacer gestiones ante el señor Ministro de Hacienda, con el objeto de obtener un aumento de la subvención fiscal que el Gobierno le entrega todos los años. Con este fin, dirigimos dos comunicaciones a los señores Ministros de Hacienda y Fomento, solicitándoles la cuota fuera aumentada de \$ 60.000 a \$ 120.000. El señor Ministro de Fomento contestó lamentando no poder acceder a nuestra petición por ahora, en vista de que ha sido enviado al Congreso el presupuesto respectivo. El señor Ministro de Hacienda estudiará este asunto seguramente en la Comisión Mixta de Presupuestos.

El señor **Michels**.—El Congreso no tiene facultad para aumentar este ítem; pero los fondos se pueden encontrar. Yo lo voy a tomar muy en cuenta para cuando se reúna la Comisión Mixta y estaré atento para pedir se acceda a lo solicitado.

—Se acordó encomendar al señor Michels para formular la indicación respectiva en la Comisión Mixta de Presupuestos y al señor Lira Urquieta para hacer gestiones en el mismo sentido ante el señor Ministro de Hacienda.

g) De una comunicación de la Asociación Minera de Pueblo Hundido, acompañada de un memorándum sobre la situación del mercado para minerales de cobre en el Depto. de Chañaral, el que somete a la consideración del Consejo General.

El señor **Michels**. Yo me referiré a este asunto una vez terminada la lectura de la tabla.

A continuación se pasó a tratar de las siguientes materias.

## 1.—Acuerdo de la Comisión de Aduanas

Se aprobaron los siguientes acuerdos que propone la Comisión de Aduanas; enviar una circular a las Asociaciones Mineras, Empresas y Despachadores de Aduana sobre derechos arancelarios a los materiales y maquinarias destinadas a la minería; y dirigir una presentación a la Superintendencia de Aduanas, solicitando la asimilación a la partida 1144 de diferentes reactivos para el beneficio de minerales.

## 2.—Proyecto de ley sobre Medicina Preventiva

El señor **Presidente**.—La Confederación del Comercio ha mandado informaciones a la Sociedad relacionadas con las actividades que ha estado desempeñando últimamente y, principalmente, ha enviado observaciones al Proyecto de Medicina Preventiva. También otras empresas han hecho llegar a la Mesa Directiva idénticas observaciones. Dentro de las observaciones que formulan algunas empresas, no significan un ataque a la legislación misma, sino que están encaminadas a impedir que se produzcan perturbaciones en las faenas y disminución de la producción, especialmente en la industria del carbón. La Confederación ha creído oportuno plantear al Consejo esta situación, a fin de que una Comisión especial a la Mesa Directiva, se encargue de estudiar la materia.

El señor **Pení**.—El proyecto ha sido aceptado por algunas empresas, porque se trataría de aumentar el 1% de la imposición patronal y entregar este 1% a la Caja de Seguro Obligatorio para que sirva a las necesidades de la Medicina Preventiva, a cambio de suprimir el 5% que había establecido el primitivo proyecto de ley, lo cual significa un 5% de aumento en los jornales.

El señor **Jaramillo**.—En realidad, la industria carbonífera va a exigir una serie de descuentos al personal, lo que va a producir una disminución de barreteros. Estos escasean desde la dictación de las Leyes Sociales; antes entraban niños de 13 a 14 años a las minas y servían para las pequeñas labores y se iban formando como futuros barreteros y a los 18 años entraban a trabajar en este oficio. Hoy día no pueden entrar si no tienen 18 años y los niños son atraídos por la agricultura; ya no se forman barreteros. Esta es la dificultad principal del carbón; hay escasez de personal. Si

aparte de eso obligan a un descuento especial, van a disminuir los barreteros y vamos a tener una disminución lógica en la producción. Hoy día estamos produciendo una cantidad de carbón que es insuficiente para las necesidades; la industria va aumentando su producción y no hay posibilidad de aumento de carbón hasta dentro de seis años, cuando termine Lota su nuevo pique. Vamos a tener que hacer como los FF. CC., importar carbón, a un precio elevadísimo; el consumo es mayor y el personal escaso.

El señor **Pení**.—Yo creo que dado el camino que ha corrido la ley, será muy difícil obtener que se retire el Proyecto y es evidente que algo va a resultar de lo que se ha propuesto. Cuando nosotros hicimos una indicación para que se modificara la ley, ya ésta había avanzado mucho, nos parecía, como transacción, la reducción del 5% al 1%, a esta altura de la discusión del proyecto. Con respecto a las observaciones del señor Jaramillo, puedo decir que los barreteros, que son los que cuentan con los más altos salarios, tienen una inasistencia al trabajo mayor de un 18%, y seguramente que aquellos que fueran declarados por un médico como necesitados de reposo, van a caer dentro de ese 18% que hoy día faltan al trabajo. Nos parece casi imposible superar la actual asistencia de los barreteros que se debe, como digo, al salario elevado que reciben.

—Después de otras observaciones de los señores **Jaramillo** y **Pení**, se facultó a la Mesa Directiva para reunir las observaciones que merezcan el proyecto de Medicina Preventiva, a fin de ponerlas en conocimiento del Congreso.

## 3.—Convención Minera de Copiapó

El señor **Presidente**.—En la sesión pasada se dió cuenta de la invitación de la Escuela de Minas de La Serena, con motivo de la celebración de su cincuentenario. Una delegación compuesta del Secretario y yo, asistimos y representamos a la Sociedad en las festividades de aquel acontecimiento. Encontramos oportuno visitar después algunas Asociaciones Mineras, con el objeto de imponernos de las peticiones que estaban llegando a menudo a la Sociedad y mantener un punto de contacto con ellas. Creí oportuno, también, sugerir a la Asociación Minera de Copiapó la conveniencia de celebrar una concentración de todas las Asociaciones Locales para preocuparse de los

principales problemas que hoy afectan a esta industria y, que sin duda, en los actuales momentos se presentan en su período más álgido. La idea insinuada tuvo buena acogida y con este objeto se va a dar lectura a una información que se ha recibido.

(El señor Secretario da lectura a una nota de la Asociación Minera de Copiapó, por la cual anuncia la celebración de este acto e invita a representantes de la Sociedad.)

El señor **Matta**.—A propósito de la invitación que se acaba de leer, recibí un telegrama de la Asociación de Copiapó pidiendo que reiterara esta invitación a los señores Consejeros.

El señor **Michels**.—De la nota que se acaba de leer, se desprende que existe el acuerdo y está en movimiento, de celebrar un Congreso dentro de quince días más en la ciudad de Copiapó. Por supuesto que nada habría que agregar a la idea muy laudable y conveniente de celebrar un Congreso Minero, que bienes innegables va a traer para la buena marcha de la minería; pero, a mí me parece que el plazo es muy angustioso. Se celebró un Congreso hace tres años en Copiapó y ese Congreso fué preparado con más de seis meses de anticipación. Se dió tiempo a las Comisiones y Sub-Comisiones de elaborar sus trabajos que debían presentar para someter al estudio del Congreso. Hay muchos problemas que se han solucionado y que dicen relación con los acuerdos tomados en ese Congreso y creo, señor Presidente, que un Congreso que abarque todos los problemas de nuestra minería, debería prepararse siquiera con unos tres meses de anticipación. Estoy seguro agregó—que no podríamos asegurar el éxito que se podría esperar del Congreso en proyecto, a sólo 15 días de plazo. Por eso, señor Presidente, temo se le dé cariz político, especialmente si se considera la creencia de que las reuniones celebradas en Copiapó tienen relación con propaganda política. Sigue su exposición el señor Michels demostrando los inconvenientes que, a su juicio, se presentarían y continúa diciendo: me voy a permitir proponer a la Mesa que la idea de este Congreso se postergue, por lo menos, hasta fines de año, de manera que la Mesa tendría así tiempo para designar las Comisiones y Sub-Comisiones que tomarían a su cargo la organización y los trabajos que se van a someter a la consideración del Congreso y, además, practicarían un estudio detallado de lo que se ha podido cumplir del Congreso pasado.

En el que se celebró a principios de 1934, en Copiapó, se hizo una labor interesante: el señor Matta fué su Vice-Presidente, el señor Benítez también tuvo una actuación de bastante importancia; el señor Alvarez tomó parte en él, en fin, muchos de los que estamos aquí trabajamos en él y han quedado muchos estudios y acuerdos, parte cumplidos y parte no cumplidos. Teniendo quince días de plazo para un Congreso de esta clase, no tendríamos tiempo para decir qué se hizo ni tampoco para preparar trabajos que se someterían a la consideración de este Congreso, porque en él tienen que discutirse y estudiarse puntos que son de vital importancia, que más tarde se traducirán en proyectos de leyes, y esto, en quince días, es materialmente imposible, y se corre el riesgo de desarrollar un esfuerzo sin las consecuencias y el éxito que serían de esperar. Entonces, señor Presidente, lo procedente, a mi modo de ver, es que la Mesa haga gestiones para que este Congreso se postergue por lo menos, hasta fines de año para que haya cuatro meses para que las Comisiones trabajen. Dejo, en consecuencia, formulada esta indicación.

El señor **Lira Urquieta**.—Yo creo que la invitación que nos han transmitido es para un Congreso acordado por la Asociación de Copiapó y que nosotros, en realidad, no podríamos en este momento rechazar y los caracteres que ellos deseen darle a esta Convención, Congreso o reunión preparatoria en que lo estima al señor Michels, es cuestión de mayor estudio, naturalmente. Mi impresión es que esta reunión es indispensable realizarla, a corto plazo, por la serie de problemas de resolución inmediata que hay pendientes. De lo que se ha tratado en otros Congresos, habría un gran caudal de materias. Hay problemas más graves y más urgentes que resolver, uno de ellos, es el de los cambios y el del precio de los metales, que es la forma en que estos problemas se singularizan para los mineros. Es urgentísimo y nosotros hemos sido requeridos en ocasión anterior a manifestar una opinión sobre esta materia y dar una decisión para que no se siga con la situación de que por un exceso de divisas ocasionales en el mercado, se baje el valor de las monedas extranjeras y se llegue así a un peligro para la minería y agricultura. A este respecto es necesario que el Gobierno esté informado del sentir de las Asociaciones Mineras. Además, podrían debatirse desde luego en esta reunión gremial algunos pun-



tos netamente locales que no han sido atendidos por el Gobierno, por diferentes razones. Pero, hablar de un Congreso es hablar de una obra de gran aliento y de un costo muy grande. Para llegar a un Congreso que dilucide a fondo los graves y complicados problemas de la minería nacional, realmente se necesita mucho tiempo, comisiones, estudios y muchos gastos, porque traer y centralizar en un punto delegados de muchas partes y mantenerlos durante varios días, supone un esfuerzo superior al que demuestra la nota de invitación de la Asociación de Copiapó. Yo estoy de acuerdo con el señor Michels que no puede llamarse Congreso a la reunión de que se trata. Pero puede, sí, estimarse como un acto preparatorio a un gran Congreso Minero Nacional, en el que participen todos los mineros del país. Preparemos, pues, para la fecha que indica el señor Michels un verdadero Congreso con estudios completos.

El señor **Matta**.—Ruego al señor Michels abandone la idea de postergar esta reunión, dada la urgencia que hay en estudiar la resolución de problemas urgentes. Yo entiendo que se trata de reunir a todas las Asociaciones Mineras del Norte, para debatir los problemas del momento, de la mayor urgencia. Pienso que esto sería un acto preliminar de un Congreso Minero debidamente preparado.

El señor **Presidente**.—La idea de reunir en Copiapó a todas las Asociaciones Mineras tiene su origen en una reunión que se efectuó el año pasado en Vallenar. En efecto, la Asociación Minera de Vallenar organizó en dicha ciudad una Convención, cuyos acuerdos debatidos aquí con la concurrencia de delegados de aquella Convención no se han cumplido totalmente. Tomando en cuenta estas circunstancias, y en vista de que estimo oportuno de que la minería haga oír su voz en estos momentos sobre cuestiones urgentes, tomé la decisión de sugerir a la Asociación de Copiapó la idea de congregar a todas las Asociaciones Mineras a la brevedad posible. Así, por ejemplo, veo la imperiosa necesidad de que haya de nuestra parte un pronunciamiento claro y definitivo acerca del problema monetario. Sabemos que el señor Ministro de Hacienda está compenetrado de los enormes perjuicios e inconvenientes que traería una mayor baja del dólar; pero, al mismo tiempo, se hace una labor callada para impulsar una nueva revalorización de la moneda. Otras cuestiones vitales son la fundición de mi-

nerales, los transportes, la provisión de agua a los centros mineros; la creación de la Sub-Secretaría de Minas, etc. La idea de organizar un gran Congreso Minero Nacional está siendo considerada por una Comisión que ha designado la Sociedad para preparar una exposición minera. Terminó por concordar con el pensamiento de que la reunión de mineros en Copiapó, en el curso del presente mes, deberá ser el punto de partida para ir a un gran Congreso en fecha próxima, y acompañó al señor **Matta** para pedir al señor **Michels** que no insistiera en propender a la postergación de la Convención propiciada por la Asociación Minera de Copiapó, procurando darle a ella el mayor éxito.

El señor **Michels**.—Yo había hecho estas consideraciones haciendo pie en la nota que se leyó, pues, de lo que está escrito se desprende que se cita a un Congreso Minero; pero, por las observaciones del señor **Presidente** y de los señores **Matta** y **Lira** veo que se trata de una concentración local para discutir asuntos que son de importancia urgentísima, pero no para considerar en una forma vasta los múltiples y complejos problemas mineros. De modo que estoy de acuerdo y con todo gusto asistiré; pero creo que ha sido oportuno hacer indicación de este punto para que la Sociedad se vaya preparando para el futuro Congreso. Deseo, pues, que la Mesa dé los primeros pasos para preparar, dentro de un término prudencial el Congreso Nacional de Minería.

El señor **Jaramillo**.—El día 25 tiene su concentración anual la Asociación Agrícola del Norte en Cogotí y hay muchos miembros que también pertenecen a las Asociaciones Mineras. De modo que conveniría no hacer coincidir ambas reuniones.

Se produce un largo debate entre el señor **Presidente**, y los Consejeros señores **Jaramillo**, **Matta**, **Michels** y **Callejas** para fijar la fecha de la Convención aprovechando los trenes especiales de que dispondrán para la Concentración de la Asociación Agrícola del Norte que se celebrará los días 24, 25 y 26 de Septiembre, y también aprovechar el viaje de los señores **Ministros de Fomento** y de **Agricultura** para interesarlos a pasar a Copiapó. El señor **Presidente** comisiona a los señores **Lira** y **Jaramillo** para que inviten a los señores **Ministros**. El señor **Jaramillo** informa que mañana a las 5 de la tarde traerá la palabra del señor ministro de Fomento, y se acordará

en definitiva sugerir a la Asociación Minera de Copiapó la fecha de la Convención.

#### 4.—Tratado comercial con Bolivia

El señor **Presidente**.—La Mesa Directiva ha dirigido una nota al señor Ministro de Relaciones Exteriores, haciéndole ver la conveniencia que habría en una representación directa de la Sociedad Nacional de Minería en la Comisión que va a ir a Bolivia a estudiar el próximo Tratado Comercial.

#### 5.—Nota de la Asociación Minera de Pueblo Hundido

El señor **Presidente**.—El señor Michels había manifestado sus deseos de ocuparse al final de una nota de la Asociación Minera de Pueblo Hundido. Le ofrezco la palabra.

El señor **Michels**.—Inmediatamente que recibí la referida nota, me puse en contacto con el Director de la Caja de Crédito Minero y convocamos una reunión de los representantes de las casas compradoras de minerales. En la nota de la Asociación, el punto principal y de mayor urgencia que se refiere, es el de las dificultades que se han originado por el «trust» de los compradores de minerales, que deja sentir todos sus efectos en Chañaral, en donde se han distribuido el mercado esos señores, abarcando cada uno determinadas zonas. Llega a tal extremo este sistema que los mineros de Altamira, por ejemplo, no pueden vender sus minerales sino a un solo comprador. En la reunión a que aludo, se reconoció por los interesados que existía un convenio entre ellos para ejercer este comercio, y en vista de las denuncias formuladas, resolvieron comprar en Chañaral todo el mineral que se les lleve, sin diferencia de regiones, y lo mismo harán en Taltal. En este sentido contesté ya a la Asociación Minera de Pueblo Hundido, y el asunto parece que ha quedado solucionado. Respecto al otro problema planteado, o sea, la fundición de minerales, este es un punto que se ha debatido mucho y que ahora corresponde resolverlo definitivamente.

#### 6.—Agradecimientos del Señor Cotter

El señor **Cotter**.—Antes de terminar la sesión, quiero en esta oportunidad expresar mis sinceros agradecimientos por la designación que Uds. me han hecho de Conse-

jero y agregar, también, que considero que es un gran honor para mí cooperar a las tareas de la Sociedad, en beneficio de la minería nacional. Desarrollaré todos mis esfuerzos para colaborar en la mejor forma posible.

#### 7.—Felicitación al Señor Presidente de la Asociación Minera de Freirina

El señor **Callejas**.—Tengo encargo especial de la Asociación Minera de Freirina de felicitar calurosamente al señor Videla, por su reciente designación, de Presidente de la Sociedad. Desgraciadamente, cuando fué elegido no estaba aquí y no tuve ocasión de saludarlo. La Asociación que represento reconoce su actividad, sobre todo con acasión de la baja del dólar, que tanto preocupa a nuestra industria.

El señor **Presidente**.—Agradezco los elogiosos conceptos del señor Callejas.

#### 8.—Plano Geológico

El señor **Muñoz Cristi**.—Hay una materia del mayor interés para la minería que la Sociedad ha tratado desde hace muchos años, y que no logra ser solucionada satisfactoriamente por el Gobierno. Me refiero al levantamiento del plano geológico. Actualmente se destinan escasos recursos para tal obra. Creo conveniente que la Sociedad haga gestiones para que en los Presupuestos del año próximo se consulten mayores fondos con tal objeto.

—El señor Michels quedó encargado de patrocinar las diligencias del caso.

#### 9.—Impuesto a la exportación de minerales por Caldera

El señor **Presidente**.—Antes de levantar la sesión, debo dar cuenta que la Sociedad se dirigió a la Junta de Aduanas con respecto al impuesto de la exportación de minerales por el puerto de Caldera. Además, la Sociedad hizo gestiones directas ante el Gobierno para impedir la aplicación equivocada del impuesto, o sea, haciendo regir el valor de \$ 10 en oro, y no en moneda corriente. Pues, bien, el mensaje del Gobierno destinado a resolver esta dificultad llegó al Congreso, el que, gracias a las oportunas iniciativas de los señores Rodolfo Michels y Pedro Opitz, Consejeros que son parlamentarios, se llegó a un resultado mucho más favorable todavía para la minería, ya

que el impuesto quedó fijado en \$ 5. Propongo en consecuencia, se deje constancia en el acta del reconocimiento de la Institución por la meritoria labor desempeñada en este problema por los señores Michels y Opitz.

—Esta indicación fué aprobada por unanimidad.

Se levantó la sesión a las 8.40 P. M.—**Hernán Videla Lira**, Presidente.—**Oscar Peña y Lillo**, Secretario General.

SESION N.º 937, EN 23 DE SEPTIEMBRE DE 1937.

PRESIDENCIA DE DON HERNAN VIDELA LIRA

Se abrió la sesión a las 7,10 P.M., presidida por don Hernán Videla Lira, y con asistencia de los Consejeros señores Pedro Alvarez, Fernando Benítez, John R. Cotter, Alberto Echeverría, Rodolfo Michels, Jorge Muñoz Cristi, Pedro Opitz, Eduardo Ovalle, Juan Agustín Pení, Alfredo Repenning, Percy A. Seibert, Glyn D. Sims, Federico Villaseca, Erling Winsnes y Oscar Peña y Lillo, Secretario General; y del Prosecretario, don Luis Díaz M.

Excusaron su inasistencia los señores Felipe S. Matta, Juan B. Carrasco y Pedro E. Alfonso.

Se aprobó el acta de la sesión anterior.

En seguida se dió cuenta:

a) De las solicitudes de incorporación de socios de los señores Tomás Rojas Clark, presentado por don Pedro Alvarez S. y Eduardo Suárez S., presentado por el señor Belisario Maureira.

—Fueron aceptados.

b) De una nota de la Dirección de la Escuela de Minas de La Serena, por la cual agradece a la Sociedad la cooperación prestada en la celebración del cincuentenario de dicho establecimiento.

—Al archivo.

c) De un oficio del Ministerio del Interior, al que adjunta diversos antecedentes relacionados con el mejoramiento del agua potable de Copiapó.

—Pasó a la consideración de la Comisión de Fomento.

d) De una nota de la Asociación Minera de Chañaral, en la que se refiere a la actual situación de la minería del cobre en la zona norte.

—Pasó también a la Comisión de Fomento.

e) De una nota de la Asociación Minera de Freirina, por la cual anuncia que, de acuerdo con la insinuación de la Sociedad, designará delegados en la próxima concentración de las Asociaciones Mineras en Copiapó.

f) De una carta de la Cía. Minera de Condoriaco, por la que solicita el apoyo de la Sociedad para propiciar el Congreso Minero próximo a celebrarse en Copiapó la construcción del camino desde el Mineral de Condoriaco a la Estación Almirante Latorre del F. C. Longitudinal.

—Se acordó tener presente esta comunicación en el referido Congreso.

A continuación se pasó a tratar de las siguientes materias.

### 1.—Informe de la Comisión de Aduanas

Se dió lectura a un informe, que fué aprobado, de la Comisión de Aduanas relacionado con los últimos acuerdos tomados en la sesión celebrada el 13 del mes en curso.

### 2.—Participación de la Sociedad en el Congreso Minero de Copiapó

El señor **Presidente** manifestó que la Sociedad se hará representar en el próximo Congreso Minero de Copiapó por la siguiente Delegación: Mesa Directiva: señores Hernán Videla Lira, Felipe S. Matta, Alberto Echeverría y Oscar Peña y Lillo, y Consejeros señores Rodolfo Michels, Enrique Lira Urquieta, Rodolfo Jaramillo, Ignacio Domeyko, Juan Agustín Pení, Fernando Benítez, Alberto Callejas y Jorge Muñoz Cristi. Agregó el señor Presidente que, en atención a que en el programa de la sesión inaugural figura un discurso de él, deseaba expresar los puntos a que podría referirse en ese documento y acerca de los cuales quería oír la opinión del Consejo. Dijo que tocaría los siguientes puntos fundamentales: política monetaria, fundición de minerales, caminos, agua, derechos aduaneros y contribuciones, creación de la Subsecretaría de Minas y la nueva política de fomento de la Caja de Crédito Minero. Basado en las mismas opiniones que aquí se han vertido, tratará de interpretar fielmente estos problemas ante el Congreso Minero.

El señor **Benítez** manifestó que, ante la trascendencia del Congreso de que se tra-

ta, es de todo punto de vista conveniente que la Delegación lleve conclusiones bien meditadas y armónicas sobre los temas que se plantearán en dicho acto. Con respecto a la fundición de minerales llamó la atención de que este problema iba a ser planteado en forma preferente, ya que hay unanimidad de opiniones en el norte para solicitar del Gobierno la instalación inmediata de una planta de beneficio de esta naturaleza en el país. Sostuvo que la idea de propiciar el establecimiento de varias fundiciones, como algunas personas lo recomiendan, era una utopía, por cuanto no existen en el país los cuantiosos capitales que para tales obras se requieren. Por de pronto bastaría montar una sola fundición para satisfacer las necesidades más apremiantes de la minería. En cuanto al punto principal de ubicación del plantel, es esta una cuestión que será motivo naturalmente de discusiones en el Congreso; aun cuando hay algunos ingenieros que propondrán concretamente el lugar más apropiado para la ubicación de dicho establecimiento.

El señor **Presidente** estimó que el Congreso podía pronunciarse categóricamente sobre la necesidad de instalar una fundición en el país. Pero, consideró que sería motivo de una larga controversia señalar el sitio determinado en que se hará, con la indicación detallada de todas las condiciones del negocio. El hecho, ahora, de pedir la construcción de varias fundiciones no produciría otro efecto que el retardar la solución del problema.

El señor **Alvarez** juzgó que el Congreso en referencia no revestía un carácter esencialmente técnico, por lo que parecía más lógico que en él se recomendara, con toda decisión y entusiasmo, la instalación de una fundición, pero sin profundizar el asunto, sin entrar en pormenores, que corresponde mejor estudiarlos al elaborarse el proyecto definitivo. Por lo demás, agregó, han surgido últimamente nuevos factores en la industria que exigen un examen más detenido de la materia.

El señor **Ovalle** expresó que en ocasiones anteriores se decía que no era posible establecer una función en Chile, porque no había fundentes. Pero, ahora se sostiene que existen fundentes, de lo que hay que alegrarse mucho. A su juicio, este problema se reduce sólo a disponer de capital para afrontarlo. Obtenido el financiamiento, quedaría todo resuelto. Estimó de conveniencia nacional este proyecto, por lo que el Go-

bierno debía aportar los fondos para llevarlo a la práctica, aunque no hubiese ganancias para el Estado, pues, bastaría que la producción minera se incrementara, para lograr una satisfactoria compensación. Por lo que concierne al Congreso Minero verificado en el año 1934, en Copiapó, consideró que pocas de sus conclusiones se han realizado, porque no ha habido una entidad que impulsase y agitate sus recomendaciones, lo que espera no ocurrirá con este nuevo Congreso.

El señor **Michels** manifestó que, contrariamente a lo que pensaba el señor Ovalle, gran parte de los acuerdos del Congreso Minero de 1934 se han estado realizando. Afirmó que bastaba imponerse de la labor de las Cámaras para observar numerosos proyectos, que fueron aprobados en aquel Congreso, y que se han convertido en leyes de la República. Así, recordó, entre otros, la libertad del comercio de minerales, de que él es autor y que privó a la Caja del monopolio que a este respecto ejercía; el aumento del capital de la Caja de Crédito Minero y sus nuevas atribuciones de fomento, que propició el Diputado don Gabriel González Videla; la creación de los Institutos de Fomento Minero e Industrial del Norte, que tuvieron su origen en un proyecto del Diputado y Consejero señor Pedro Opitz; etc. Además, se ha logrado construir algunos caminos en los centros mineros de mayor importancia, se han efectuado también otras obras, no todas las aconsejadas, pero gran parte de ellas. Claro que los frutos habrían sido más amplios y efectivos, si se contara con mayores recursos del Estado. Para terminar, manifestó sus deseos de que el señor Presidente, al concurrir al Congreso Minero actual, haga presente en Copiapó que gran parte de las conclusiones del Congreso anterior se han cumplido y otras sólo esperan una oportunidad para llegar a un resultado favorable.

El señor **Ovalle** aludió nuevamente a esta cuestión, y aunque siempre sostuvo que había pendientes problemas fundamentales de la industria minera, reconoció la importancia y los beneficios del Congreso del año 1934. El señor **Presidente** concordó también con la trascendencia de este Congreso, y manifestó que desde el año 1916, en que la Sociedad había organizado el gran Congreso Chileno de Minas y Metalurgia, no se ha efectuado otro acto de mayor interés que este Congreso del año 1934 llevado a cabo en Copiapó. Reiteró su decla-

ración de que las resoluciones de este nuevo Congreso serán, en todo caso, apoyadas y patrocinadas por la Sociedad ante los Poderes Públicos. El señor Benítez agregó que en el Congreso del año 1934 se estudiaron todos los problemas básicos de nuestra minería y en él se presentaron trabajos completos y de gran mérito. Aparte de los proyectos convertidos en leyes, a que se refirió el señor Michels, recordó la derogación del Decreto-Ley 491, que se resolvió solicitar en aquel Congreso, así como las modificaciones al Código de Minería, que hoy están siendo debatidas en las Cámaras.

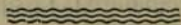
—Se dió por terminado el debate.

### 3.—Renuncia del Señor Juan A. Peni de la Comisión Central Mixta de Sueldos y designación de reemplazante

Por razones particulares, el señor Juan Agustín Peni presentó la renuncia del cargo de Delegado Suplente de la Sociedad ante la Comisión Central Mixta de Sueldos.

—En atención a las razones expuestas, el Consejo General aceptó la renuncia del señor Peni, y para desempeñar dicho cargo designó al Abogado don Juan Díaz Salas, que es socio de la Institución.

Se levantó la sesión a las 8 P. M.—**Hernán Videla Lira**, Presidente.—**Oscar Peña y Lillo**, Secretario General.



## LA CUESTION ADUANERA INTERESA A LOS MINEROS DEL PAIS

La Sociedad Nacional de Minería, a raíz de la campaña que hubo que librar para mantener el aforo de las bolas de acero para molinos; acordó crear un *Comité Permanente de Estudios Aduaneros*, el cual dió comienzo a sus tareas el 24 de Septiembre del año ppdo.

En el desarrollo de sus actividades ha contado con el concurso de la Superintendencia de Aduanas, que ha designado como su Delegado al Sr. Patricio Aldunate, Jefe del Arancel, y además con la colaboración entusiasta de la Sociedad Fábrica de Cemento El Melón, ya que su propio Gerente don Enrique Ariztía, asiste a las sesiones del Comité y forma parte de él.

### Estudios que se han publicado

En este Boletín Minero el Comité ha publicado los siguientes estudios:

Forma en que se aplican los derechos arancelarios, e

Internación temporal de sacos.

### Consultorio aduanero

Se mantiene una oficina de consultas enteramente gratuitas para las Empresas mineras.

### Problemas que se han estudiado preferentemente, son:

Internación del petróleo Diesel;

Derechos arancelarios sobre los reactivos destinados a la flotación de minerales y

Aforo de las maquinarias y sus repuestos.

Por separado comentaremos estos puntos.

### Petróleo

Se ha obtenido gracias a las gestiones y trabajos del Consejo de la Sociedad Nacional de Minería, en general, y del Comité aduanero en especial, que se buscará a este punto la solución más favorable posible para los intereses de la minería del país, con el proyecto de ley que está en sus últimos trámites en el Congreso Nacional. Se fija en él un derecho de \$ 12 de 6 d para la to-

nelada de petróleo que se interne para la industria minera, destinándose un 33% del producido del impuesto para el desarrollo de la minería.

### Reactivos de flotación

Esta materia se ha agotado ya en su estudio. Puede decirse en resumen que del examen detenido de los antecedentes se ha deducido que el aforo adecuado para los reactivos de flotación es la partida 1144 del Arancel vigente, que fija un derecho arancelario de \$ 0,75 de 6 d para el qmB.

Resolviéndose por la Hon. Junta de Aduanas, algunas peticiones últimas, el aforo aduanero para los reactivos quedará como sigue:

Internándose por la part. 1144, todos los aerofloats, tanto sólidos como líquidos, los reactivos 208-301-343-239-241-242-226-206-208-213-238-243-425; el pentasulfuro de fósforo; el cianuro de calcio aerobrand.

Respecto del aceite de pino, se ha pedido a la Superintendencia de Aduanas que mientras tanto se despacha una reforma arancelaria por Ley de la República (asimilación a la Partida 1144), la internación de este reactivo se haga por la misma partida 1073, por la que actualmente se afora, pero con un pago de \$ 0,05 de 6 d en vez de \$ 0,07 de la misma moneda por KB.

Se iniciará en breve la tramitación de un proyecto de ley para que se aforen por la partida 1144, los siguientes reactivos;

Aceite de pino y otros espumantes;

Acido cresílico con o sin mezcla de sulfuro de fósforo, y

Los xanthatos de sodio y de potasio.

No está demás que agreguemos que el cianuro de sodio, se afora con un derecho especial de \$ 2. el qmB, (Ley 5783 de 30-XII-1935) (partida N.º 929).

Cualquier consulta que se desee hacer sobre la internación de reactivos para la flotación de minerales como sobre cualquier otro punto se contestará por el Comité, con el mayor agrado.

*Maquinarias y sus repuestos*

Hasta la fecha el Comité se ha abocado al estudio de los siguientes puntos relacionados con la internación de maquinarias:

1) Conveniencia de ir a la rebaja general de los derechos arancelarios para el aforo de la maquinaria destinada a la industria minera, dado el hecho de que el valor rentístico que representa para el Estado este rubro es relativamente pequeño (m/m un 2%), y además a que la industria minera de Chile tiene que competir con países libres de las excesivas cargas que tienen en nuestro país, ya sea porque son fabricantes de su propia maquinaria o bien porque dejan entrar casi libremente esta clase de elementos.

2) Internación de *andariveles completos y sus accesorios y repuestos*. Actualmente una Sub-Comisión redacta un proyecto de reforma amplio en este sentido.

3) *Camiones*. Estúdiase la internación de cabinas de acero para estos elementos motorizados, en relación con el factor seguridad, dado el hecho de estar fuertemente gravadas en el Arancel esta parte de los camiones.

4) Estudio de una rebaja arancelaria para *aparatos* de gran peso, tales como autoclaves y otros.

5) Internación de *pernos especiales* para la maquinaria minera, los cuales deben venir de fábrica en cajones que contengan algunas piezas pequeñas de la misma maquinaria, a fin de que no se aforen por la partida 1293.

6) *Acondicionadores y agitadores*. Se está haciendo una presentación a la Superintendencia de Aduanas, a objeto de evitar los inconvenientes que presenta el aforo de esta maquinaria, que se compone de una parte de madera y otra de ferretería. Por lo general llega al país en distintos vapores por no venir de la misma procedencia.

7) Se ha conseguido ya de la Hon. Junta de Aduanas que asimile a la partida 1194-D, con un derecho de \$ 0,25 de 6 d el kb., lo siguiente:

Elementos de máquinas chancadoras o trituradoras que tengan un desgaste rápido debido al contacto directo con el mineral, tales como:

*En las chancadoras giratorias o de cono*

{ Corazas fijas (cóncavas, planchas de revestimiento); corazas móviles (conos o camisas de trompo); tuercas de corazas.

*En las chancadoras de mandíbulas*

{ Quijadas o mandíbulas fijas.  
» » móviles

*En las trituradoras de rodillos*

{ Rodillos (sin los ejes).  
Llantas de los rodillos.

*En las chancadoras de martillo y de péndulo*

{ Corazas fijas (revestimientos)  
Martillos y yunques.  
Parrillas.  
Badajos de péndulo.

*En los molinos tubulares*

{ Revestimiento del cuello de alimentación.  
Gusano de alimentación.  
Discos de emparrillado.  
Revestimiento del tubo de descarga.  
Parrillas y cuñas del emparrillado.  
Corazas del emparrillado

*Baterías de pilones*

{ Zapatos.  
Solerías.

8) *Repuestos para bombas «Hydro-seal»*.— Se obtuvo de la autoridad aduanera que se internarán por la partida 1361 (\$ 0,45 de 6 d el kb.), en vez de la 1356, como se hacía anteriormente.

9) *Internación de piezas de repuestos de gran peso*.— Con acopio de antecedentes se viene estudiando este punto, a objeto de conseguir un derecho más equitativo para estos repuestos que deben importarse del extranjero, dado el hecho de no poderse confeccionar, en las condiciones que lo exige la industria extractiva, en el país. Este punto se estudia con la colaboración de la Sociedad Fábrica de Cemento El Melón.

10) También se encuentra pendiente del informe de las Sub-Comisiones técnicas del Comité el estudio de rebaja de derechos arancelarios por los siguientes repuestos:

*Chancadora de quijadas*

Armazón principal.  
Excéntrico (pitman)  
Eje principal  
Muelas

*Chancadora giratoria*

Armazón superior

Armazón inferior  
 Araña  
 Excéntrico  
 Engranaje cónicos  
 Bujes para el eje y araña  
 Eje principal  
 Cóncavos de acero  
 Camisas para el cono

*Molinos de bolas*

Cilindro  
 Tapa de descarga  
 Tapa de alimentación  
 Diafragma de descarga  
 Forros para la abertura y alimentación y  
 descarga.  
 Forros interiores de acero  
 Pernos para los forros  
 Descansos principales  
 Engranajes principales, sean rectos o  
 helicoidales

Alimentador, ya sea del tipo de tambor,  
 combinación hecho de fierro fundido, com-  
 binación hecha de lámina de acero, o tipo  
 espiral.

*Harneros vibratorios o rotativos*

Tela de alambre de acero  
 Mecanismo de vibración

**Otros estudios.—Tela de lona para filtros**

Se ha recabado de la Hon. Junta de Aduanas que se interne por la part. 698, en lugar de la 325. Por la primera se paga \$ 0.75 oro el Kg.

**Materiales que será necesario estudiar desde el punto de vista arancelario**

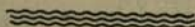
	Part. oro de derechos. kb.
Huesos calcinados	1059\$ 0,35
Acido clorhídrico	717 0,45
Sulfato de aluminio	749 0,35
Silicato de sodio	934 0,15
Aceite lubricantes	1072 0,25
Aguarrás sin rectificar	1075 0,20
Metal desplegado	1191 0,20
Clavos para rieles	1426 0,30
Mangueras de goma	1645 2,20
Goma en planchas	1646 3,80

**Internaciones por San Antonio**

El Comité Aduanero se preocupará de conseguir con la Superintendencia de Aduanas se designe a un Vista de Aduanas residente en San Antonio, para facilitar las importaciones por dicho Puerto.

**Circular enviada a las empresas mineras**

En carta-circular enviada por la Sociedad Nacional de Minería en el mes de Septiembre del año en curso se solicita de las Empresas Mineras del país que entreguen informaciones al Comité Aduanero sobre los derechos arancelarios que estimen demasiado subidos para los materiales y maquinarias destinados a la industria minera. No dudamos que esta petición ha de encontrar la mejor acogida y en este sentido reiteramos el llamado hecho en la circular del rubro, a fin de que la colaboración de todos los mineros del país se haga sentir en forma entusiasta y amplia en esta ocasión.





# UNA NUEVA ERA DEBE INSTAURARSE EN LA MINERÍA NACIONAL (\*)

Por DON HERNÁN VIDELA LIRA,  
*Presidente de la Sociedad Nacional de Minería.*

En oportunidad reciente, un periodista recordó que, con el deseo de averiguar el origen de las leyendas de brujería que adornan la tradición de Alhué, interrogó a un campesino, del cual obtuvo la siguiente respuesta: "Es que Alhué, patrón, ha sido tierra de mineros".

Difícilmente se podrá expresar de modo más gráfico el triste destino que en el país ha correspondido a las faenas extractivas. La asociación de conceptos en la mente popular, la analogía que ésta descubre entre términos "minero" y "brujo", corresponden con exactitud a una realidad que es menester relegar al pretérito.

Hasta ahora, la minería nacional ha vivido de milagros; sin agua en numerosas poblaciones; sin caminos adecuados; sin un plan de conjunto que armonice las actividades evitando el malbaratamiento de energías; sin una protección efectiva del Estado y sin el apoyo de una acción gremial mancomunada.

Ha sido en verdad, "cosa de brujos" el incrementar las labores hasta alcanzar un nivel que les otorgue categoría de factor básico en la vida económica del país. Para demostrarlo, sólo hay que recordar que los créditos con que cuenta la industria salitrera alcanzan a un millón quinientos mil pesos por cada millón de producción y a 26 millones de pesos por cada mil hombres en trabajo; los créditos de que dispone la agricultura, suman 610 mil pesos por cada millón de producción y 3,8 millones por cada mil hombres en trabajo; mientras que la minería sólo disfruta de créditos que llegan a 47 mil pesos por cada millón de producción y a 1,09 millones de pesos por cada mil hombres en trabajo.

(1) Tomado de la Revista "Economía y Finanzas", N.º 10, de Agosto de 1937.

El criterio desigual con que se ha considerado los problemas mineros, puede apreciarse comparando los medios que se han adecuado para resolverlos, con los determinados en favor de otros rubros. Así, por ejemplo, vemos el caso del comercio exterior, cuyas posibilidades y contingencias se apreciaron tan pronto como se desvalorizó la moneda. Se procedió entonces a crear una Sub-Secretaría, en la que se reunieron acertadamente todos los elementos e informaciones capaces de ser útiles a los agentes mercantiles. Se complementó luego el servicio con la designación de Agregados Comerciales, cuyos trabajos han permitido reajustar multitud de factores, contribuyendo a rectificar orientaciones y a fomentar el desenvolvimiento de muchas industrias. En cambio, el progreso de la minería nacional y las expectativas que ofrece ésta, no han inducido a los Poderes Públicos a obrar en un mismo sentido; y la atención de la industria extractiva continúa limitada a un Departamento, cuya influencia se circunscribe a unos cuantos temas, de los muchos que se ofrecen como primordiales.

Por su parte, la Sociedad Nacional de Minería se ha venido preocupando, desde 1920, de favorecer el desenvolvimiento de las faenas y de procurar los medios necesarios para que ellas alcancen progresos. Su interés en este sentido, se evidenció al patrocinar el proyecto elaborado por don Jorge Matte Gormaz que, después de sufrir algunas modificaciones, se convirtió en la ley 4.112, que dió vida a la Caja de Crédito Minero. Las actividades de esta institución han sido singularmente provechosas para la industria. Ella ha instalado plantas de beneficio que han valorizado minerales de baja ley; ha servido como coeficiente de regulación entre los exportadores de minerales de leyes altas, determinando el pago de mejores tarifas; ha dado maquinarias en arren-

damiento, ha favorecido la instalación de almacenes y pulperías indispensables; con su ayuda financiera ha hecho posible el desarrollo de importantes negocios y ha favorecido la formación del personal técnico indispensable.

Una nueva ley le otorga a la Caja facultades de fomento. Tiene este hecho una trascendencia enorme, cual es la de proporcionar al criterio proteccionista, un mecanismo eficiente y de orden práctico. Gracias a esta acertada medida legislativa, puede esperarse la instauración de una nueva era en favor de la minería nacional y es posible estudiar con optimismo aquellas medidas más urgentes que han de adoptarse para que la industria chilena prospere en justa proporción. Entre todas ellas, sobresale, por su importancia y por las consecuencias que está llamada a determinar, la de establecer en el país una fundición.

Para nacionalizar la industria minera, es menester, en primer término, instalar una fundición que proporcione valor a los minerales de cobre de baja ley, que pueda absorber gran parte de la producción aurífera, evitando las exportaciones que hoy día alcanzan un valor superior a cincuenta millones de pesos anuales, y que sobrepasarán por mucho las cifras previstas, si continúa el desarrollo progresivo de las faenas, como lo demuestra el hecho de que éstas produjeron

650 kilogramos en 1930 y alcanzaron a 8.032 kilogramos en 1936.

Debe tenerse en cuenta la importancia fundamental que la producción y venta de minerales reviste en el mercado de divisas. Por sí sola, alcanza a justificar la atención del Estado y a requerir, con justicia, una acertada política de fomento y un reajuste ecuánime de la legislación tributaria, pues es indispensable impedir la multiplicación indefinida de impuestos, cuyo volumen ya constituye una pesada carga que dificulta el desenvolvimiento de las tareas.

Amplias perspectivas se ofrecen para la elaboración de un plan de conjunto, pues todos los esfuerzos se han circunscrito, hasta ahora, a la producción de oro, plata y cobre. Es indispensable estudiar las posibilidades que ofrece en Chile el trabajo de otros minerales, como el cobalto, manganeso, molibdeno, vanadio, etc. Para ello sería de suma importancia la confección de un mapa topográfico minucioso y el agrupamiento de informaciones técnicas que orientaran la acción del productor, hacia nuevos campos de explotación.

Si se atiende a la minería nacional, en la misma proporción en que ella favorece al Estado y a la economía del país, se realiza con ello la mejor inversión para el afianzamiento del porvenir y se determinan los medios de crear una era de prosperidad.



# LISTA DE PRECIOS DE LOS MATERIALES QUE VENDE LA CAJA DE CREDITO MINERO

*(Esta Lista deja sin efecto las anteriormente publicadas)*

## SECCION ADQUISICIONES Y ALMACENES

Ahumada 236 - 7.º Piso - Teléf. 83214

Oficina Técnica ,, 62268

Lista N.º 5

### ARTICULOS PARA LABORATORIOS

#### Artículos de Vidrio.

##### a) De la Fábrica «Pyrex»

Matraces lavadores «Pyrex» de 500 c.c.....	c/u.	\$ 23.40
1.000 c.c.....	>	> 28.60
Tubos de ensayos «Pyrex».....	>	> 1.60
Vasos picudos «Pyrex» de 250 c.c.....	>	> 7.—
» » » 400 c.c.....	>	> 8.00
» » » 600 c.c.....	>	> 10.50
» » » 800 c.c.....	>	> 12.00
» » » 1.000 c.c.....	>	> (Por recib.)

##### b) Procedencia «Schottugen Jena»

Buretas de 50 c.c.....	c/u.	\$ 79.00
» » 250 c.c.....	>	> 87.00
Embudos chicos de 5 cms.....	>	> 2.20
Gotarios de 50 c.c.....	>	> 7.00
Matraces aforados de 100 c.c.....	>	> 9.60
» » » 250 c.c.....	>	> 11.60
» » » 500 c.c.....	>	> 13.80
» » » 1.000 c.c.....	>	> 14.80
Pipetas calibradas de 1 c.c.....	>	> 2.20
» » » 3 c.c.....	>	> 2.20
» » » 5 c.c.....	>	> 2.70
» » » 10 c.c.....	>	> 4.20
» » » 20 c.c.....	>	> 4.50
» » » 25 c.c.....	>	> 4.70
» » » 50 c.c.....	>	> 5.60
» » » 100 c.c.....	>	> 9.00
Probetas aforadas de 25 c.c.....	>	> 5.00
» » » 50 c.c.....	>	> 5.30
» » » 100 c.c.....	>	> 7.50
» » » 250 c.c.....	>	> 12.00
» » » 500 c.c.....	>	> 15.50
» » » 1.000 c.c.....	>	> 22.40
Pesas filtro de 3½.....	>	> 17.00
Refrigerantes «Leibig» .....	>	> 16.70

Tubos de vidrio de 0,5 int.....	Kilo	\$ 27.80
Tubos de ensaye «Fiolax».....	c/u.	> 0.40
Varillas de vidrio de 0,5 int.....	Kilo	> 28.00

### Artículos de Arcilla, Porcelana y Cuarzo

Cápsulas de cuarzo blanco de 7 cm.....	c/u.	\$ 58.00
Copelas de ceniza de hueso, «Dupontita» N.º 4.....	%	> 45.00
» » » » » » » » 5.....	>	> 65.00
» » » » » » » » «Carlat» » 4.....	>	> 30.00
» » magnesia Aurora N.º 3.....	>	> 95.00
» » » » » » » » N.º 4.....	>	> 120.00
» » » » » » » » N.º 5.....	>	> 170.00
Crisoles «Flecha» N.º 7, para ensayes.....	>	> 185.00
» » » » » » » » N.º 9, » ».....	>	> 210.00
» » » » » » » » N.º 12, » ».....	>	> 390.00
» » «Díaz» N.º 7, » ».....	>	> 135.00
» » » » » » » » N.º 9, » ».....	>	> 195.00
Crisoles «Degussa» N.º 9 para ensayes, alemanes.....	(consultar precios)	
Escorificadores «Battersea», de 2½ de arcilla.....	c/u.	> 0.50
Hornos de fundición a gasolina, para 12 crisoles.....	>	> 656.00
Hornos de copelación a gasolina para 24 copelas.....	>	> 740.00
<i>El embalaje de estos dos tipos de hornos es de \$ 32 c/u. y no está incluido en el precio de la lista.</i>		
Hornos para fundición y copelación capacidad para 5 crisoles y 19 copelas.....	>	> 550.00
<i>Muflas, cubre-muflas y demás accesorios de los hornos, se atienden según pedido, dándose precios a vuelta de correo.</i>		
Triángulos de cuarzo de 4 cms.....	>	> 8.50
» » » » » » » » 6½ cms.....	>	> 13.00
<i>En ventas por mayor ofréncense precios especiales</i>		

### Reactivos para Análisis

(Artículos «Merck»)

Acetato de amonio cristalizado, en frascos de 500 grs.....	Kgr.	\$ 55.00
Acetato de uranio crist., exento de sodio, en frascos de 50 grs.....	Frasc.	> 35.00
Almidón soluble reactivo DAB, en frascos de 50 grs.....	>	> 26.00
Almidón soluble Erg. B. 6.....	Kgr.	> 55.00
Bicarbonato de sodio cristalizado, para análisis, en frasco de 500 grs.....	>	> 60.00
Cloruro de cobre (monocloruro), para análisis, en frascos de 500 grs.....	>	> 107.00
Carbonato de amonio, para análisis, en frascos de 1 kilogramo.....	>	> 74.00
Carbonato de sodio cristalizado, para análisis, en frascos de 500 grs.....	>	> 38.00
Cloruro de bario, para análisis, en frascos de 500 grs.....	Frasc.	> 32.00
Cromato de potasio amarillo, para análisis.....	Kgr.	> 95.00
Cobre metálico granulado, electrolítico, para análisis, en frasco de 100 grs.....	Frasc.	> 26.00
Cloruro de sodio para análisis, en frascos de 500 grs.....	>	> 81.00
Cloruro de amonio.....	Kgr.	> 53.00
Dimetilgliexina, para análisis, en frascos de 50 grs.....	Frasc.	> 38.50
Ferrocianuro de potasio para análisis, en frascos de 1 kilogramo.....	>	> 62.00
Fosfato de sodio, para análisis, en frascos de 500 grs.....	Kgr.	> 70.00
Hiposulfito de sodio, para análisis, en frascos de 500 grs.....	>	> 56.80
Molibdato de amonio, para análisis, en frascos de 100 grs.....	Frasc.	> 20.00
Nitrato de plata cristalizado, para análisis, en frascos de 100 grs.....	>	> 60.00
Nitrato de amonio cristalizado, para análisis.....	Kgr.	> 80.00
Oxido de zinc para análisis.....	>	> 58.50
Oxalato de amonio para análisis.....	>	> 72.00
Oxalato de sodio, para análisis, en frascos de 100 grs.....	Frasc.	> 18.00

Peróxido de sodio, para análisis, en latas .....	Kgr.	\$	45.00
Potasa cáustica, pura para análisis, en frascos de 500 grs.....	>	>	86.00
Permanganato de potasio cristalizado, para análisis .....	>	>	98.00
Sulfato de amonio, para análisis, en frascos de 500 grs .....	>	>	62.60
Sulfato ferroso .....	>	>	56.00

### Artículos Importados

(Diferentes marcas)

Plomo laminado importado, envase 1 Kgr.....	Kgr.	\$	30.00
Litargirio extra fino, exento de plata .....	>	>	12.00
Cianuro de potasio .....	>	>	47.80

### Artículos de Fabricación Nacional para Ensayes

Amoníaco puro para ensayes.....	Litr.	\$	19.20
Acido clorhídrico puro, para ensayes.....	>	>	14.50
Acido nítrico puro, para ensayes.....	>	>	11.30
Acido sulfúrico puro, para ensayes .....	Kilo	>	10.30
Yoduro de potasio.....		(Por recibirse)	

De estos ácidos pueden despacharse en cantidades al detalle (de 1 kgr. arriba) hasta por chuicos, cuya capacidad fluctúa entre los 20 y 30 kgrs.

### Artículos de Fabricación Nacional, Calidad Comercial

Amoníaco líquido comercial de 25° .....	Litr.	\$	5.20
Acido clorhídrico de 20° .....	>	>	2.20
Acido nítrico de 42° .....	>	>	3.50
Acido sulfúrico de 60° .....	>	>	1.20

Nota.—Los ácidos comerciales se despachan únicamente por chuicos, en envase de:

Acido muriático, 20 Kgr.			
Acido nítrico, 25 Kgr.			
Acido sulfúrico, 30 Kgr.			
Amoníaco líquido 17 litros.			
El valor del envase (chuico con su jaba) es de.....		\$	20.00
Bicarbonato de soda refinado.....	Kgr.	>	2.90
Bórax calcinado .....	>	>	4.10
Bióxido de manganeso .....	>	>	6.20
Crémor tártaro.....	>	>	12.70
Litargirio extra fino .....	>	>	7.00
Acido acético puro importado .....	>	>	16.00

### Artículos Varios

Balanzas corrientes, capacidad hasta 10 kgr. ....	c/u.	\$	165.00
Balanza de precisión para pesar botoncitos de oro, tipo «Keller», con aproximación de 0.01 de milígramo.....	>	>	6.100.00
Balanza de mesa: 1 ctgr. - 1 kgr.....	>	>	870.00
Juego de pesas para id .....	Juego	>	120.00
Bureta graduada «Mohr», con llave 50 c.c. ....	c/u.	>	40.30
Crisoles plombagina «Mamut» N.º 100.....	>	>	390.00
Crisoles plombagina «Super-Morgan» N.º 100 .....	>	>	462.00
> > > N.º 120.....	>	>	552.50
> > > «Morgan» N.º 150.....	c/u.	\$	692.50

Espátulas de porcelana.....	(Consultar precios)		
» » acero de 18 cms.....	c/u.	\$	19.00
Guantes de asbesto, largo 40 cms.....	Par	»	48.00
Lápices para escribir en vidrio .....	c/u.	»	2.90
Manguera de goma de 5 mm.....	Mtr.	»	4.90
» » » 10 mm.....	»	»	5.50
Pesas de platino controladas, para balanzas; conteniendo pesas de 1 milígramo a 1 gramo .....	Jueg.	»	260.00
Quemadores Cary a bencina de 1 1/2" .....	»	»	676.50
» » » » 2" .....	c/u.	»	830.00
» » » » 2 1/4.....	»	»	853.00
Tenazas para escoriificadores.....	»	»	13.50
» para vasos, tipo C.....	»	»	6.00
» de fierro para crisoles .....	»	»	15.40
» de fierro tipo B. para copelas .....	»	»	8.20

**COMBUSTIBLES**

Petróleo, puesto en estanques Coquimbo .....	Kgr.	\$	0.80
» » » » » .....	Ton.	»	700.00
» » » » Chañaral .....	Kgr.	»	0.83
» » » » » .....	Ton.	»	700.00

(Por carros completos de 10 o 18 toneladas se concede una rebaja de \$ 20.00 en ton.)

Esta rebaja rige para despachos desde Coquimbo o Chañaral.

Petróleo, puesto en estanques de las Plantas de la Caja, a razón de ..	Ton.	\$	814.00
Petróleo, puesto en nuestra Agencia Andacollo .....	»	»	785.00

**ELEMENTOS PARA MUESTREO DE MINERALES**

Agujas para coser sacos.....	c/u.	\$	0.80
Bolsas de lona para minerales .....	»	»	3.30
Carretillas tubulares «Cóndor» .....	»	»	145.00
Challas de fierro .....	»	»	12.00
Lacre para sellar, adhesible al papel, en cajas de 10 barras; con 1/2 kilo de peso .....	Caja»	»	13.20
Martillos mineros de 6 libras, nacionales.....	c/u.	»	15.80
» » » 7 » .....	»	»	17.00
» » » 8 » .....	»	»	23.10
<b>Martillos mineros de 6 libras acero forjado de la fábrica Krupp</b>	»	»	23.20
» » » 7 » .....	»	»	25.95
» » » 8 » .....	»	»	26.40
Manillas refinadoras con mango madera.....	»	»	79.00
Palas punta de huevo, nacionales .....	»	»	18.00
Palas punta cuadrada, chicas .....	»	»	15.90
Palas punta cuadrada, grandes .....	»	»	23.90
Palas inglesas «Bedfords», punta huevo.....	(Por recibirse).		
» » » punta cuadrada .....	»	»	»
Picos mineros .....	»	»	»
Pisones de 110 kgrs. de peso .....	c/u.	\$	445.00
» » 140 » .....	»	»	490.00
Planchas de fierro fdo., circ. de 70 cms. de diámetro para moler minerales .....	»	»	485.00
Id. de 90 cms. de diámetro .....	»	»	913.00
Planchas para refinar muestras.....	»	»	210.00
Poruñas de cacho para ensayes.....	»	»	10.40
Papel para envolver muestras de minerales .....	%	»	16.50
Prensas para sellar muestras, 10 mm. diám.....	c/u.	»	63.60

Sellos de plomo de 12 mm.....	°/oo	\$	26.00
» » » » 14 mm.....	»	»	32.00
Sobres para muestras de minerales sin membrete.....	»	»	43.00
Tela de acero estañado de 40 mallas.....	Mt. <sup>2</sup>	»	100.00

Tela de bronce fosfórico para tamices «Tyler», de las siguientes dimensiones (número de mallas por pulgada cuadrada):  
4 - 8 - 14 - 20 - 28 - 40 - 48 - 60 - 80 - 90 - 100 - 120 - 130 - 140 - 150 - 180 y 200 mallas.

Los precios varían según la dimensión. Como dato ilustrativo indicamos que los paños para los tamices son de 9"×9". La tela puede pedirse indicando el número de paños que se solicita, o bien por metros.

## ELEMENTOS PARA MOLIENDAS DE MINERALES

Bolas de acero para molinos con 1% al cromo, de 2".....	Ton.	} Consúltenos precios sin compromiso.
» » » » » » » » » » 3".....	»	
» » » » » » » » » » 3½".....	»	
» » » » » » » » » » 4".....	»	
» » » » » » » » » » 5".....	»	

## EXPLOSIVOS

**Nota Importante.**—*Se recomienda hacer los pedidos de explosivos con bastante anticipación, en vista que los FF. CC. despachan éstos solamente en días determinados.*

Fulminantes N.º 6, en cajas de 100 unidades.....	%	\$	28.00
» » » » » » » » » » 100 ».....	10 mil	»	2.400.00
Gelignita Nobel de 42% 1 1/8"×8".....	Cajón	»	280.00
» » » 62% 7/8"×3 1/2" o 1 1/8"×8".....	»	»	325.00
» » » 34% 1 1/8"×8".....	»	»	236.00

**Nota.**—*Se ruega hacer los pedidos de gelignita con entrega desde Puerto, directamente*

*La gelignita también se vende al detalle, siendo el valor del tiro \$ 0,65.*

*Por partidas de diez cajones arriba, se hacen precios especiales.*

Guías para minas (cajón de 300 rollos de 24').....	Cajón	\$	750.00
(pastelón de 25 rollos de 24').....	Past.	»	70.00
(el rollo de 24').....	Rollo	»	2.80

Guías negras para minas.....	} (Por recibirse).		
» blancas » ».....			
Pólvora negra.....	Kgr.	»	2.80
» » (barrica de 44/46 kgrs).....	Barr.	»	122.00

## MATERIAL ELECTRICO

Aisladores de loza N.º 5.....	Pieza	\$	0.25
» » » » 26.....	»	»	0.45
» » » » 27.....	»	»	0.60
» » campana 60 mm. R. M. 4.....	»	»	0.70
» » » 80 mm. R. M. 3.....	»	»	1.00
» » » 100 mm. R. M. 2.....	»	»	1.20
Alambre de cobre desnudo de 4 mm.....	Kgr.	»	10.50
» N.G.A. de 1 mm.....	%Mts.	»	37.00
» » de 1 ½mm.....	»	»	50.00
» » de 2½mm.....	»	»	67.00
» » de 4 mm.....	»	»	99.00
» » de 6 mm.....	»	»	127.00

Alambre N.G.A. de 10 mm .....	%	>	127.00
» » de 16 mm. ....	%	>	242.00
Balines fusibles de 6 amperes. ....	c/u.	\$	0.90
» » » 10 » .....	»	»	1.05
» » » 15 » .....	»	»	1.60
» » » 25 » .....	»	»	1.70
» » » 35 » .....	»	»	3.15
Bases curvas, sin llave. ....	Pieza	>	2.20
Cordón de algodón con suspensión. ....	Mts.	>	0.86
Coronillas de loza de 25 amperes. ....	Pieza	>	1.10
Contacto de bronce de 6 amperes. ....	»	>	0.36
Derivaciones de loza de 3 salidas .....	»	>	2.00
» » » 4 salidas .....	»	>	2.25
Interruptores de loza de 5 amperes .....	»	>	4.00
» » » 10 » .....	»	>	7.30
Placas unipolares de 25 amperes. ....	»	>	5.40

**MATERIAL DE DECAUVILLE**

Carros Decauville, de volteo $\frac{3}{4}$ m <sup>3</sup> , trocha de 60 centímetros. ....	c/u.	\$	1.200.00
Tornamesas para carros Decauville .....	»	>	600.00
Descansos para carros Decauville. ....	Par	>	128.00

**MATERIALES VARIOS**

Acero octogonal de 7/8", «Roechling», para barrenos .....	Kgr.	>	4.20
» » » 1" » » » .....	»	>	4.20
» hueco » 7/8", «Uddeholm» » » .....	(Por recibirse).		
» ochavado » 7/8", «Hadfields», » » .....	Kgs.	>	4.40
» » sueco «Uddeholm», de 7/8" .....	(Por recibirse)		
Alcohol puro de 90° .....	Litro	\$	11.80
Ampolletas para lanternas .....	c/u.	>	0.65
Anafes «Primus» de 1 litro, N.º 51, completos. ....	»	>	60.00
Anafes «Primus» de 1 litro, sin soportes ni parrillas .....	»	>	55.00
Anafes «Primus» de 2 litros con 3 quemadores .....	»	>	80.00
Botas de goma, cortas, hasta las rodillas .....	»	>	135.00
Botas de goma, largas, hasta el muslo. ....	»	>	187.00

**Precios de Correas balatas marca «Contax Extra»**

Dimensión 1.1/2" (1 1/2"×3 pliegues) .....	Mt.	\$	7.00
» 2" ( 2"×3 » ) .....	»	>	9.50
» 2 1/2 ( 2 1/2"×3 » ) .....	»	>	13.00
» 3" ( 3"×3 » ) .....	»	>	15.00
» 4" ( 4"×4 » ) .....	»	>	25.00
» 5" ( 5"×4 » ) .....	»	>	30.00
» 6" ( 6"×4 » ) .....	»	>	32.00
» 8" ( 8"×6 » ) .....	»	>	75.00
» 10" ( 10"×6 » ) .....	»	>	85.00
» 14" ( 14"×6 » ) .....	»	>	100.00

**Precios de Correas «Cooper Queen»**

Dimensión 2"×3 pliegues .....	Mt.	\$	18.05
» 3"×3 » .....	»	>	25.45
» 4"×4 » .....	»	>	36.90
» 5"×4 » .....	»	>	44.90
» 6"×4 » .....	»	>	56.40
» 7"×5 » .....	»	>	79.90



Dimensión 8"×5	>	Mt.	\$	88.30
> 10"×6	>	>	>	135.15

**Precios de Correas «Texrope»**

Serie: A 26 - A 31 - A 35 - A 38 - A 42 - A 46 - A 51 - A 60 - A 68 - A 75 - A 80 - A 85 - A 90 - A 96 - A 112; de 1/2"×11/32"	(Consultar precio)
Serie: B 42 - B 46 - B 51 - B 55 - B 60 - B 68 - B 75 - B 81 - B 85 - B 90 - B 97 - B 105 - B 112 - B 120 - B 128 - B 114 - B 158 - 180, de 21/32×7/16"	(Consultar precios)
Serie: C 90 - C 96 - C 105 - C 120 - C 144 - C 162 - C 180 - C 210 - C 240; de 7/8"×17/32"	(Consultar precio)
Serie: D 300, de 1 1/4"×3/4"	(Consultar precio)
Carburo de calcio seco gran., tamb. de 50 kgr. (en Coquimbo)	Tamb. \$ 135.00
Carburo de calcio seco gran., tamb. de 100 kgr. (en Coquimbo)	> > 249.00
Carburo de calcio importado	(Por recibirse)
Empaquetadura Klingerit de 175 Kgr. 1/16"×1.50 metro	Planch. \$ 66.00
> 1/8"×1×1.50	> > 160.00
Grasa consistente	Kgr. > 4.50
Lámparas a carburo, forma tarro	c/u. > 5.00
> > tipo Español, para mineros	> > 29.00
Botellas de fierro para envasar mercurio	> > 50.00
Mercurio purificado	Kgr. > 110.00
Metal blanco «Magnolia»	> > 20.00
> > corriente	> > 9.80
> > «Diesel», especial	> > 45.00
> > «Diesel» corriente	> > 20.00
Soldadura de estaño 36%	> > 15.20
> > patente especial (para soldar tamices)	> > 41.00
Sacos metaleros tipo oficial (1 3/4 lbs.)	> > 3.90
<i>Consultar nuestra lista de precios por cantidades de cierta consideración (1.000 arriba)</i>	
Tela de lona para filtros, piezas de 120 yardas	Fardo > 2.093.30

**MAQUINARIAS Y REPUESTOS****a) Maquinarias**

Alimentadores de pared, tipo Allis Chalmers, sin motor	c/u.	\$	2.310.00
Bomba «Krogh», de 2"	>	>	4.200.00
> > de 3"	>	>	4.650.00
Bombas centrifugas de 60 - 100 - 160 - 260 - 600 - 1.000 - 1.800 lts/min., para diferentes alturas; pueden consultarse precios			
Compresoras de aire, tipo estacionarios	(Consultar precios)		
Huinches con motor acoplado, marca «Deutz», para levantar 500 kilogramos	c/u.	\$	17.000.00
Huinches de capacidad hasta 1.000 kgrs	(Por recibirse)		
Motores eléctricos de corriente continua y alterna en diferentes tamaños (usados); precios convencionales.			
Molino para pulverizar muestras, tipo «Braun»	c/u.	\$	1.500.00
Motores a tractolina de 2 a 6 HP	(Consultar precios)		
Motores «Diesel», desde 5 a 70 HP	(Consultar precios)		
Martillos neumáticos, diversos tipos	(Consultar precios)		

**b) Repuesto para bombas Krogh**

		De 2"	De 3"
Eje de acero L	c/u.	\$ 156.60	\$ 156.60
Caja de bomba P	>	672.80	835.20
Flange de descarga A. 1	>	81.20	104.40
Tapa H. lado succión	>	440.80	498.80

		De 2"	De 3"
Tapa G. lado cuerpo bomba.....	c/u.	\$ 517.50	> 568.40
Cuerpo bomba U.....	>	> 1.322.40	> 1.322.40
Descanso O.....	>	> 169.36	\$ 169.36
Anillos de lubricación para descansos O.....	>	> 9.30	> 9.30
Glan partido N. con 2 pernos.....	>	> 41.80	> 41.80
V. para caja de rodamientos.....	>	> 139.20	> 139.20
Rodamientos X, marca S. K. F. 2213.....	>	> 208.80	> 208.80
Anillos para rodamientos Y.....	>	> 41.80	> 41.80
Tapa caja rodamiento W.....	>	> 62.70	> 62.70
Polea de accionamiento de 190 mm. diám. × 150 mm. de cara.....	>	> 162.40	> 162.40
Anillos A.....	>	> 20.90	> 20.90
Coraza lateral B.....	>	> 44.10	> 69.00
Ferro periférico C.....	>	> 34.50	> 48.80
Boquilla de descarga F.....	>	> 77.40	> 23.20
Anillo M.....	>	> 29.00	> 29.00
Anillos Z. fijador de rodamiento.....	>	> 29.00	> 29.00
Flange entrada bomba.....	>	> 83.60	> 83.60
Flange de protección entrada bomba.....	>	> 69.60	> 69.60
Roter A.....	>	> 185.60	> 185.60
Tapa Q.....	>	> 11.60	> 11.60
Coraza E.....	>	> 18.60	> 27.90

### c) Repuestos

Para molinos «Braun» chancadora «Chipmunk» y motores eléctricos diferentes, puede solicitarse precios y planos.

### Accesorios y Repuestos para huinches y motores Deutz.

*Hay en existencia permanente de repuestos y accesorios para el buen funcionamiento de los huinches Deutz y para los motores de los mismos que vende la Caja o arrienda a los clientes. Pídanos detalles. Pueden despacharse por avión.*

### d) Otros repuestos

Capachos para elevadores.....	c/u.	\$ 37.80
Pernos para capachos.....	>	> 0.50

### Papel «Ozald» para dibujos técnicos.

Tipo «M» (marrón-rojizo) Rollos de 10 mt. × 0.75 cms.....	\$	32.00
> > > > > 10 mt. × 1 mt.....	>	42.00
> «TS» Líneas negras > > 10 mt. × 0.75 cms 0.75 cms...	>	35.00
> > > > > 10 mt. × 1 mt.....	>	46.00
> «F» Líneas azules (Tipo p. avión). Rollos de 10 mt. × 1 mt....	>	47.00
> «M», forrado con tela (marrón-rojizo), de 10×1 mt.....	>	205.00
> «M», tela para mapas (marrón-rojizo), de 10×1 mt.....	>	405.00
> «BGU», transparentes (marrón-oscuro) de 10×1 mt.....	>	75.00
> «BS», tela transparente (marrón-oscuro), 10×1 mt.....	>	580.00

**REACTIVOS PARA EL BENEFICIO DE MINERALES**

Aerofloat N.º 15 .....	(Consultar precios)
» » 25 .....	Kgr. \$ 17.00
» » 25 (con 230 kgr. m/m) .....	Tamb. » 3.250.00
» » 31 .....	Kgr. » 25.00
» » 31 (Tambor de 46 Kgrs.) .....	Tamb. » 961.40
» » 31 » » 230 » aprox. ....	» » 4.315.00
Aceite de Pino N.º 5 .....	Litro » 9.50
» » » » 5 (c-55 galón) .....	Tambor » 1.790.00
Acido cresílico .....	Kgr. » 9.50
Ceniza de Soda .....	» » 1.35
Cianuro de calcio «Aerobrand» Tambor (90,7 kg. neto) .....	(Consultar precios)
Cianuro blanco de sodio «Aerobrand» .....	Kgr. \$ 10.20

*Por partidas de cierta consideración se hacen precios especiales.—Consulte precios.*

**Indicadores p. H. para comparador «Lamotte»**

En existencia:

Clorofenol Red, Fenol Red, Azul Timol, Púrpura Lamotte, Sulfo-Orange, Violeta; en frascos de 100 y de 500 c.c. ....	(Consultar precios)
Además hay en existencia:	
Ampolletas para indicador fenold red .....	(Consultar precios)
» » timol-azul .....	» »
» » cresol red .....	» »
Reagent N.º 208 .....	Kgr. \$ 20.10
» » 208 (Tambor 90,7 kgs. neto) .....	Tamb. » 1.403.—
» » 301 .....	Kgr. » 20.10
» » 301 (Tambor 90,7 kgs. neto) .....	Tamb. » 1.502.—
» » 425 (Entrega de Coquimbo. Tambor 90,7 kgs. neto) .....	» » 2.550.00
» » 425 .....	Kgr. » 34.20
Silicato de sodio .....	» » 2.25
Sulfato de zinc .....	» » 4.60
Sulfato de sodio en polvo .....	» » 5.30
» » » » Tambor 250 Kg .....	Tambor » 1.320.00
Xanthato etílico de potasio » 133,4 neto .....	» » 1.360.00
» » » » .....	Kgr. » 12.60
» amflico .....	» » 24.90
» » » » .....	Tambor » 2.490.00
Zinc en planchas N.º 10 (Barrica de 250 kgr.) .....	Barric. » 1.125.00
Zinc en planchas N.º 10 .....	Kgr. » 4.50
Zinc en polvo .....	(Consultar precios)

**OBSERVACIONES.**—*Las ventas se hacen sólo al contado.*

*Los precios anotados están sujetos a las fluctuaciones del mercado.*

*En los despachos se cobrará aparte el flete, embalaje y conducción.*

*La Caja procurará en cada caso entregar el material desde el sitio más próximo al cliente.*

*En el caso de venta de material de cierta consideración, se fijarán precios especiales.*

*Rigen estos precios convencionales, especialmente para los explosivos, acero para barrenos, etc.*

**Es importante que tenga presente:**

**1.º Rebaja en el precio de los sacos metaleros.**—*A pesar del alza del yute, la Caja de Crédito Minero ha bajado el precio de los sacos.—Consúltenos al respecto.*

- 2.º Planchas amalgamadoras.—*Se atienden pedidos de confección.*
- 3.º Bolas de acero explosivos, reactivos para el beneficio de minerales. — *Encontrará precios y condiciones especiales en la Caja de Crédito Minero. Pregunte datos sin compromisos.*

*Si tiene alguna observación que formular a nuestro servicio de Aprovechamiento, el Jefe de Adquisiciones agradecerá hacerla llegar por escrito o verbalmente.*

*Se ruega consultar personalmente o por escrito estas compras en la Sección Adquisiciones de la Caja (Casilla 100 D.) o en Coquimbo con el señor Tomás H. Larraguibel, casilla 200 ; en Batuco al señor Jorge Bustos y en Tiltil al señor Eduardo Errázuriz.*

Nuestro Servicio de Adquisiciones y Almacenes está destinado al servicio de la minería.

De Cianuro de Calcio Aerobrand hemos recibido una importante partida en Coquimbo.

# SECCION INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS

## Influencia y control de ciertas constantes termo y físico-químicas en algunos procesos hidrometalúrgicos de disolución o concentración <sup>(1)</sup>

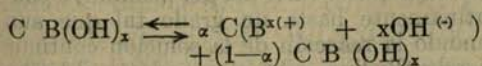
POR

**GUSTAVO REYES B.**

Jefe del Laboratorio Metalúrgico de la Caja de Crédito Minero

**I.—Cuatro formas en que debemos considerar la alcalinidad de los sistemas sólido-líquidos en el proceso de cianuración.**

Siendo  $B(OH)_x$  una base, de la cual un cierto peso se disuelve en 1 litro de agua neutra ( $C_H = C_{OH} = \frac{1}{10^7}$  Gr. ion (H) u (OH) por litro) obteniéndose una determinada concentración C, ocurrirá que un porcentaje de esta base se disociará en los iones  $B^{x(+)} + xOH^{(-)}$ ; habrá entonces una fracción de la concentración  $\alpha C$  disociada en los iones indicados y una fracción  $(1 - \alpha)C$  no disociada; en consecuencia se tendrá la igualdad:



La constante de disociación  $K_{B_x}$  será según la ley de las masas, en aquellos casos en que  $\alpha$  tiene un valor pequeño, por lo que la actividad molar o de equilibrio de las concentraciones queda prácticamente limitada a la de los iones producidos como es el caso del agua:

$$K_{B_x} = \frac{\alpha Cx(\alpha C)^x}{(1-\alpha)C} = \frac{\alpha^{x+1}}{1-\alpha} C^x,$$

Para los álcalis monovalentes del tipo KOH, NaOH etc.  $x=1$  y

$$K_{B_x} = \frac{\alpha^2}{1-\alpha} C$$

Para los álcalis bivalentes del tipo  $Ca(OH)_2$ ,  $Mg(OH)_2$ , etc.  $x=2$ , y

$$K_{B_x} = \frac{\alpha^3}{1-\alpha} C^2$$

Determinando el pH de la solución mediante el potenciómetro, válvula termiónica o colorimétricamente, fácilmente se deduce el valor actual de la concentración  $C_{(OH)}$  puesto que se tiene por definición

$$pH + pOH = 14$$

En consecuencia

$$\log_{10} \frac{1}{C_{(OH)}} = 14 - pH$$

Siendo M = concentración molar normal de la base (equivalente a 1 (OH) en solución) en Gr/lit. de solución y L la concentración actual de la base en Gr/lit. de solución, la expresión  $\frac{L}{M}$  representará la correspondiente fracción de la normalidad o sea, siendo  $C_{(OH)}$  la concentración actual del ion (OH).

$$C_{(OH)} = \frac{L}{M}$$

luego

$$\frac{1}{C_{(OH)}} = \frac{M}{L}$$

y también

$$pOH = \log_{10} \frac{1}{C_{(OH)}} = \log \frac{M}{L}$$

(1) Contribución al tercer Congreso Sud-Americano de Química de Río Janeiro y San Pablo (Brasil).

En consecuencia

$$pOH = 14 - \log_{10} \frac{M}{L}$$

Esta fórmula permite relacionar la alcalinidad total referida a cierta base, (alcalinidad potencial + alcalinidad iónica) con la alcalinidad potencial o con la alcalinidad iónica y se adapta especialmente para calcular la equivalencia de las bases en cuanto a la alcalinidad iónica conocida el valor del pH.

Sea el caso de que por titulación hemos determinado que una solución analiza

$$L = 0,6 \text{ Gr/lit. CaO}$$

Se tendrá

$$M = \frac{40 + 16}{2} = 28 \text{ Gr/lit.}$$

$$\frac{M}{L} = \frac{28}{0,6} = 46,80$$

$$\log_{10} \frac{M}{L} = 1,67$$

$$pH = 14 - 1,67 = 12,33.$$

Si necesitamos calcular el equivalente iónico en soda cáustica, NaOH, tendremos:

$$M = 23 + 17 = 40$$

$$pH = 12,33$$

$$pOH = 1,67$$

Como es condición

$$pOH_{CaO} = pOH_{NaOH}$$

$$\frac{28}{0,6} = \frac{40}{L}$$

$$L = \frac{24}{28} = \underline{\underline{0,858 \text{ Gr. NaOH/lit.}}}$$

Expresado lo anterior en cifras prácticas significa que iónicamente son equivalentes dos soluciones una a base de cal con 600 Gr. CaO/m<sup>3</sup> y otra a base de soda con 858 Gr. NaOH/m<sup>3</sup>.

En general, los títulos de cal y soda equivalentes guardan la relación:

$$\frac{L_{CaO}}{L_{NaOH}} = \frac{28}{40} = 0,7$$

De lo anterior se deduce que la solución diluida de una base presenta químicamente una alcalinidad total titulable; pero para los efectos de la actividad iónica de la solución deberemos distinguir entre la alcalinidad iónica o actual expresada en el valor pOH y la alcalinidad potencial que no interviene momentáneamente en el equilibrio iónico de la solución una vez producido éste, pero que en la reacción fundamental determina el sentido en que este equilibrio debe establecerse de acuerdo con el valor de la concentración total de la base. Se pueden distinguir dos casos para los fines de la aplicación de estos conceptos, que vamos a explicar. Fundamentalmente se tiene para la base B(OH)<sub>x</sub>:

$$K_{B_x} = \frac{(B^{x(+)} )_x (OH^-)_x}{\text{indisoc. } B(OH)_x} = \frac{\alpha^{x+1}}{1-\alpha} C^x$$

Frente a una reacción que implica una disminución de la concentración C<sub>(OH)</sub> la porción (1-α) C indisociada de la base, puede suministrar nuevos hidroxilos (OH<sup>-</sup>) manteniendo constante el pH o bien la velocidad de disociación es de una magnitud tan baja que el valor del pH disminuye paulatinamente hasta un grado tal que aun cuando la reacción de la solución continúe siendo alcalina se ha alcanzado en el hecho un límite en el cual comienza el importante fenómeno de la hidrólisis de algunas sales de reacción alcalina que puedan estar presentes en la solución.

En otros términos, si para una base o un conjunto de bases en solución, la constante de disociación K<sub>B</sub> es inferior a la constante K<sub>s</sub> de una sal alcalina, al ocurrir un fenómeno de neutralización o absorción de iones (OH<sup>-</sup>), ocurrirá también indefectiblemente la hidrólisis de dicha sal con la consiguiente disminución de su concentración. Este fenómeno asume una importancia capital en el proceso metalúrgico de cianuración, en el cual la casi totalidad de la alcalinidad inicial de partida en el tratamiento se alcanza mediante la cal, Ca(OH)<sub>2</sub>, disuelta en el líquido lixivante, cuya saturación, en condiciones normales ordinarias de temperatura y

presión, se obtiene aproximadamente con 1,3 Kg  $\text{Ca}(\text{OH})_2/\text{m}^3$  de agua mientras su equivalente químico es  $\frac{40+2}{2} (17) = 37 \text{ Gr./lt.}$  = 37 Kg/m<sup>3</sup>. Vale decir que, en condiciones normales de temperatura y presión, la normalidad de la solución de cal es nominal; la alcalinidad correspondiente a la saturación es

$$\text{pOH} = \log_{10} \frac{74}{1,3} = \log_{10} \frac{37}{1,3} = \log_{10} 28,5 = 1,455$$

y correlativamente

$$\text{pH} = 14 - 1,455 = 12,545$$

En otros términos la concentración del ión (OH) cuyo mol = 17 Gr. en las condiciones de saturación de la solución es de

$$\frac{1}{10^{1,455}} \times (17) \text{ Gg./lt.} = \frac{17}{28,5} = 0,597 \text{ Gr. (OH)/lt.}$$

en contraposición a 17 Gr. (OH)/lt. que contienen las bases monovalentes de alto grado de saturación en su solución normal.

Examinemos a continuación los grados y las constantes de disociación de la cal y la soda en sus soluciones iónicamente equivalentes.

Habíamos visto que eran equivalentes una solución de título 0,600 Gr.  $\text{CaO}/\text{lt} = \frac{74}{56} \times 0,6 \text{ Ca}(\text{OH})_2/\text{lt.} = 0,792 \text{ Gr. Ca}(\text{OH})_2/\text{lt.}$  y una de 0,858 Gr.  $\text{NaOH}/\text{lt.}$ ; debiera ocurrir que al disolver en agua neutra las cantidades anotadas se obtuviera  $\text{pH} = 12,33$ ; pero no sucede así debido a que la disociación no es completa. Este fenómeno puede ser más intenso cuando ácidos indisociados o sales «buffer» se encuentran presentes. De modo que por regla general con la sola determinación del  $\text{pH}$  y el valor del  $\text{pH}$  teórico no se puede calcular en una solución común el grado de disociación; pero se puede determinar separadamente el grado de disociación partiendo de agua bidestilada en presencia de permanganato alcalino. Por diferencia del  $\text{pOH}$  medido en esta forma y el teórico, se podrá calcular, conociendo la concentración total el grado de disociación y la constante respectiva en las condiciones de operación. El efecto «buffer» o de neutralización se obtendrá por la diferencia entre

el  $\text{pOH}$  determinado sobre agua bidestilada y el  $\text{pOH}$  efectivo de la solución.

Examinemos un caso práctico. En una solución de cianuración se determinan 0,792 Gr.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  libre/lt. ( $\text{pH} = 12,33$  y  $\text{pOH} = 1,67$ ). El  $\text{pH}$  determinado por el potenciómetro es 11,75 ( $\text{pOH} = 2,25$ ). En agua neutra ( $\text{pH} = 7,0$ ) se han disuelto 0,792 Gr/lt.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  químicamente pura (o su equivalente en  $\text{CaO}$  de preferencia) mediante agitación en frasco hermético sola o en presencia de 10 a 20 Gr/lt. de azúcar de caña, según la mayor o menor tendencia a coagular y titulada con ácido rosólico como indicador. La solución respectiva acusó por ejemplo,  $\text{pH} = 12,10$  ( $\text{pOH} = 1,90$ ).

En resumen:

$$\begin{aligned} C_{\text{Ca}(\text{OH})_2} \text{ libre} &= 0,792 \text{ Gr./lt.} \\ \text{pOH} &= 1,9 \end{aligned}$$

$$C_{\text{OH}} = \frac{17}{10^{1,9}} = \frac{17}{79,5} = 0,214 \text{ Gr./lt.}$$

Como se tiene que según fórmula química: 34 Gr. (OH) corresponden a 74 Gr.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , el peso por litro de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  disociada con referencia al total será:

$$\alpha C_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = \frac{74 \times 0,214}{34} = 0,465 \text{ Gr. disoc. Ca}(\text{OH})_2/\text{lt.}$$

De consiguiente

$$\alpha = \frac{0,465}{0,792} = \underline{\underline{0,588}} = \underline{\underline{58,8 \%}}$$

En otros términos, las determinaciones correspondientes, nos significan que la concentración de cal disociada en la solución es sólo de 0,465 Gr/lt.

El efecto de neutralización, o amortiguamiento queda representado por la diferencia

$$\Delta \text{pOH} = 2,25 - 1,90 = 0,35$$

o en otros términos por la diferencia de las concentraciones

$$\begin{aligned} \Delta C_{\text{OH}} &= \frac{17}{10^{1,9}} - \frac{17}{10^{2,25}} = \frac{17}{79,5} - \frac{17}{177,8} = \\ &= 17 \left( \frac{1}{79,5} - \frac{1}{177,8} \right) \\ &= \frac{17 \times 98,3}{14135} = 0,118 \text{ Gr. (OH)/lt.} \end{aligned}$$

La cal consumida por el efecto «buffer» o de neutralización es

$$\Delta C_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{74 \times 0,118}{34} = 0,257 \text{ Gr.}$$

$$\text{Ca(OH)}_2 / \text{lt.}$$

La suma de las dos concentraciones, la activa más la neutralizada, es:

$$\alpha C_{\text{Ca(OH)}_2} + \Delta C_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,465 + 0,257 = 0,722 \text{ Gr. Ca(OH)}_2 \text{ p. litro.}$$

Si de la concentración total 0,792 Gr./lt. restamos la cifra anterior, obtendremos la alcalinidad potencial actual de la solución

$$C_{\text{Ca(OH)}_2} \text{ potencial} = 0,792 - 0,722 = \underline{\underline{0,070}} \text{ Gr. indisoc. Ca(OH)}_2 / \text{lt.}$$

Como veremos más adelante, el pH de la solución debe mantenerse tan alto como las condiciones prácticas lo permitan, o sea, la concentración  $\alpha C = 0,465$  Gr. disoc.  $\text{Ca(OH)}_2$  /lt. debe mantenerse constante; y vemos que, en el caso analizado que reproduce un ejemplo de la práctica, en el circuito de pH teórico 12,33 a base de cal, que importaría según la fórmula un agregado de 792 Gr.  $\text{Ca(OH)}_2 / \text{m}^3$ , la alcalinidad potencial efectiva para responder de las reacciones imprevistas por agregados de mineral o soluciones de composición variable es sólo de 70,00 Gr.  $\text{Ca(OH)}_2 / \text{m}^3 = 53$  Gr.  $\text{CaO} / \text{m}^3$ , cifra absolutamente deficiente.

Para la determinación de la constante de disociación no podremos aplicar la fórmula deducida para las soluciones de bajo grado de disociación que ya habíamos establecido porque es diverso el caso actual.

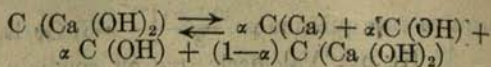
Desarrollando molecularmente la ecuación de disociación  $\text{Ca(OH)}_2 \rightleftharpoons \alpha \text{ disoc. (Ca(OH)}_2) + (1-\alpha) \text{ indisoc. (Ca(OH)}_2)$ , siendo  $C_g$  la concentración gravimétrica;  $C$  la concentración molar y  $P_m$  la molécula-gramo o ion gramo según el caso tenemos en general

$$C = \frac{C_g}{P_m}$$

Para la concentración actual de  $\text{Ca(OH)}_2$ :

$$C = \frac{0,792}{74} = 0,0106 \text{ mols/lt.}$$

Siendo la ecuación desarrollada:



$$K_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{\alpha^3 C^3 (1-\alpha) C}{C} = \alpha^4 C^3 (1-\alpha)$$

$$\alpha = 0,588$$

$$1-\alpha = 0,412$$

Resulta

$$K_{\text{Ca(OH)}_2} = 9,97 \times 10^{-8}$$

Desarrollemos análogos cálculos con la solución teóricamente equivalentes de soda 0,858 Gr.  $\text{NaOH} / \text{lt.}$

Los datos del problema son:

pH teórico ..... = 12,33

pOH teórico ..... = 1,67

pH efectivo de la solución de trabajo ..... = 12,10

pOH efectivo de la misma solución ..... = 1,90

pH efectivo de la solución de Na OH en agua = 12,20 ( $C = 0,858$  Gr/lt)

pOH efectivo de la solución de Na OH en agua ..... = 1,80 ( $C = 0,858$  Gr/lt)

$$C_{\text{NaOH}} = 0,858 \text{ Gr/lt.}$$

$$C_{\text{OH}} = \frac{17}{10^{1,8}} = \frac{17}{63,1} = 0,269 \text{ Gr/lt.}$$

Como según fórmula química 17 Gr. (OH) corresponden a 40 Gr. NaOH, el peso por litro de NaOH disociado con referencia la total será

$$\alpha C_{\text{NaOH}} = \frac{40 \times 0,269}{17} = 0,636 \text{ Gr. disoc. NaOH/lt.}$$

De consiguiente:

$$\alpha = \frac{0,636}{0,858} = 0,74 = 74\%$$



El efecto de neutralización o amortiguamiento queda representado por la diferencia

$$\begin{aligned}\Delta C_{\text{OH}} &= 17\left(\frac{1}{10^{1,3}} - \frac{1}{10^{1,9}}\right) = \\ &= 17\left(\frac{1}{63,1} - \frac{1}{79,5}\right) = \\ &= \frac{272}{5016,45} = 0,054 \text{ Gr. OH/lt.}\end{aligned}$$

La soda consumida por el efecto de neutralización es

$$\Delta C_{\text{NaOH}} = \frac{40 \times 0,054}{17} = 0,127 \text{ Gr. NaOH/lt.}$$

La suma de las concentraciones activa más la neutralizada es

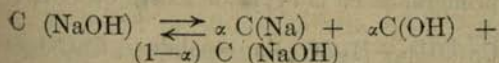
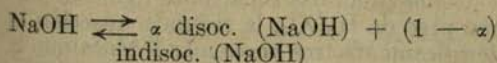
$$\alpha C_{\text{NaOH}} + \Delta C_{\text{NaOH}} = 0,636 + 0,127 = 0,763 \text{ Gr. NaOH/lt.}$$

La alcalinidad potencial

$$C_{\text{NaOH potencial}} = 0,858 - 0,763 = 0,095 \text{ Gr. indisoc. NaOH/lt.}$$

Para la determinación de la constante de disociación procedemos en forma análoga a la seguida en el caso de la cal:

$$C = \frac{0,858}{40} = 0,0214 \text{ mols/lt.}$$



$$K_{\text{NaOH}} = \frac{\alpha^2 C^2 (1 - \alpha) C}{C} = \alpha^2 C^2 (1 - \alpha)$$

$$\alpha = 0,74$$

$$1 - \alpha = 0,26$$

$$K_{\text{NaOH}} = 65,2 \times 10^{-6}$$

Si comparamos este valor con el deducido para la solución equivalente de cal:

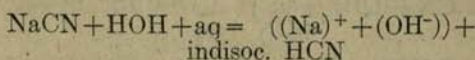
$$\frac{K_{\text{NaOH}}}{K_{\text{Ca(OH)}_2}} = \frac{65,2 \times 10^{-6}}{9,97 \times 10^{-8}} = \underline{\underline{654}}$$

De lo que resulta que cuando en solución de igual pH teórico se produce un disturbio que tienda a hacer disminuir esta magnitud, la transformación de la alcalinidad potencial de la soda procede aproximadamente con una velocidad 654 veces mayor que la correspondiente a la cal no disociada. Si a lo anterior se añaden las mejores condiciones de disociación inicial y de concentración potencial final de la soda, se deduce que cuando prácticamente ocurre que para aquellos fenómenos de neutralización que no pueden ser detenidos a base de alcalinización con cal, debido a que la velocidad de las reacciones que envuelve el fenómeno es superior a la de disociación de la cal, será inútil insistir cuando se opera en concentraciones cercanas a la saturación y una substitución de la base debe efectuarse a lo menos parcialmente.

En otros términos, en las condiciones indicadas de concentración, NaOH potencial provee a la mantención de la concentración del ión (OH) con una velocidad 654 veces superior a Ca (OH)<sub>2</sub> potencial.

Algunas diferencias pueden originarse en las apreciaciones anteriores debido a la formación de las correspondientes sales de ácidos débiles en el proceso de amortiguamiento del pH en cuanto a la apreciación de la cal total; debe procederse para los fines de que los cálculos anteriores envuelvan el proceso de neutralización, a la titulación de la solución de trabajo con solución de ácido fuerte, HCl por ejemplo de título tal que los radicales de las sales sean desplazados; esta es la base de las apreciaciones anteriores.

Por lo que respecta al fenómeno de la alcalinidad hidrolítica, consideremos el importante caso de las soluciones de cianuros alcalinos; su hidrolisis se efectúa según:



Puesto que la reacción ocurre en altas diluciones, consideraremos los calores de formación de los compuestos que reaccionan, en solución diluida, es decir, como funciones aditivas de los calores equivalentes de formación de sus iones, a excepción del HCN, cuya constante de disociación es extremadamente baja en comparación con la soda del segundo miembro:

$$\frac{(\text{H}^+) \times (\text{CN}^-)}{\text{indisoc. HCN}} =$$

$$4,7 \times 10^{-10}$$

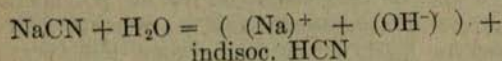
A pesar de que la del agua la hemos supuesto para los efectos de las mediciones del pH igual a  $10^{-14}$ .

( $C_H \times C_{(OH)} = 10^{-14}$  aproximadamente) en este caso la disociación del agua desempeña un importante papel; adoptaremos como calor de formación del  $HOH = (H^+) + (OH^-)$  la cifra  $O + 55200 = 55200$  cal por molécula. El balance térmico de la ecuación anterior es

$$\begin{array}{r} 25450 + 55200 \\ 80650 \end{array} \quad \begin{array}{r} 112450 - 27150 \\ 85300 \end{array}$$

Diferencia: +4650 cal.

Si suponemos que  $C_{(OH)}$  alcanza su valor máximo  $pH = 14$ , no podrá existir prácticamente el hidrato  $HOH$  y de verificarse la hidrólisis de  $NaCN$  debería serlo según la ecuación



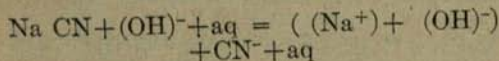
cuyo balance térmico es

$$\begin{array}{r} 25450 + 69000 \\ 94450 \end{array} \quad \begin{array}{r} 112450 - 27150 \\ 85300 \end{array}$$

Diferencia: -9150 Cal.

siendo 69000 cal el calor deformación del agua líquida, indisociada, la reacción entre el cianuro y la solución de pH máximo no procede sin el concurso de fuente de energía extraña.

Examinemos termoquímicamente la reacción por directa absorción del ión  $OH^-$ ; tendremos



$$\begin{array}{r} 25450 + 55200 \\ 80650 \end{array} \quad \begin{array}{r} 112450 - 34900 \\ 77550 \end{array}$$

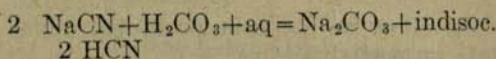
Diferencia: -3100 Cal.

En consecuencia, la hidrólisis del cianuro alcalino por directa absorción del ión  $(OH)^-$  no es posible sin el concurso de fuente extraña de energía y luego se comprueba que el más alto pH debe mantenerse; pero como prácticamente no se podrá operar a base de  $pH = 14$ , resultará que el llamado en la técnica de la cianuración «consumo de cianuro» por este capítulo, es inevitable,

además del originado por el hecho de que la solución de cianuro alcalino es disolvente de ciertos compuestos metálicos (zinc, fierro, cobre) con transformación de su constitución molecular.

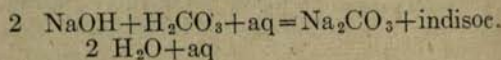
No obstante, en el consumo por hidrólisis, queda también incluido el que deriva de la neutralización por compuestos ácidos, es decir, que presentan efectos neutralizantes sobre la solución, todo supuesto en las condiciones de dilución exigidas por el método. En efecto, la presencia, desarrollo o agregado de ciertas dosis de ácidos diluidos ( $HCl$ ,  $H_2CO_3$  etc.) no obrará sino en mínima parte directamente sobre el cianuro alcalino disociado o no, siempre que exista una dosis apreciable de cal o soda disuelta.

Examinando las reacciones en solución diluida:



$$\begin{array}{r} 2 \times 25450 + 2 \times 82450 \\ 50900 + 164900 \\ 215800 \end{array} \quad \begin{array}{r} 279300 - 2 \times 27150 \\ 225000 \end{array}$$

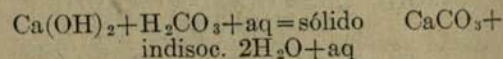
Diferencia: +9200 Cal.



$$\begin{array}{r} 2 \times 112450 + 2 \times 82450 \\ 224900 + 164900 \\ 389800 \end{array} \quad \begin{array}{r} 279300 + 2 \times 69000 \\ + 138000 \\ 417300 \end{array}$$

Diferencia: + 27500 Cal.

Como en ambas ecuaciones figura el mismo peso de  $H_2CO_3$ , la segunda reacción es térmicamente tres veces más intensa que la primera. Si en la ecuación existe  $Ca(OH)_2$ :



$$\begin{array}{r} 219500 + 164900 \\ 384400 \end{array} \quad \begin{array}{r} 273850 + 138000 \\ 411850 \end{array}$$

Diferencia: + 27450 Cal.

Resultado análogo al anterior.

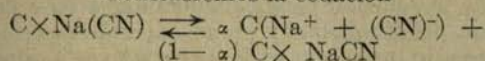
De consiguiente arribamos a la importante conclusión de que en presencia de bajas concentraciones en ácidos diluidos, el descenso del pH precede a la descomposición de los cianuros alcalinos hasta el límite en

que las bases presentes en la solución son agotadas. Procede en seguida la neutralización sobre las bases de origen hidrolítico que se han generado por descenso del pH y finalmente sobre el cianuro libre en solución.

Se deduce que en estos casos debe propenderse a una alta alcalinidad potencial a base de soda cáustica y no de cal porque la velocidad de las reacciones de disociación desempeñan un rol preponderante.

Como expresábamos anteriormente la derivación alcalina del cianuro por hidrólisis de la sal disuelta no puede evitarse totalmente en la práctica; pero sí, limitarse a una determinada cifra. Para esto será necesario determinar el valor del pH de la solución sobre el cual la hidrólisis del cianuro es lo suficientemente pequeña como para no influir en el valor de esta magnitud, es decir, que el grado de disociación del NaCN sea mínimo porque es condición teórica del fenómeno que él se opere sobre la porción disociada de la sal.

Consideremos la ecuación



La constante de disociación será para los pequeños valores de  $\alpha$ :

$$K_{\text{NaCN}} = \frac{\alpha^2}{1-\alpha} C = K$$

lo que se puede escribir

$$\alpha^2 + \frac{K}{C} \alpha - \frac{K}{C} = 0$$

$$\alpha = -\frac{K}{2C} \pm \sqrt{\frac{K^2}{4C^2} + \frac{K}{C}}$$

El grado de disociación no tiene valor mínimo determinado y tangible puesto que tiende a cero a medida que C crece; lo cual sólo es válido hasta cierto valor de esta magnitud compatible con la constancia de la constante de disociación K.

Recurriendo nuevamente al potenciómetro con cadena de electrodo de vidrio, calomel y quinhidrona, podemos determinar algunos datos de interés para las aplicaciones de los cianuros alcalinos. Para esto hemos partido de una solución inicial alcalina a base de cal y libre de compuestos «buffer» o neutralizantes, a la cual se agrega a continuación cierta dosis de cianuro de sodio, quedando los datos como sigue:

pH inicial de la solución .....	= 12,4
pOH inicial de la solución .....	= 1,6
Proporción de NaCN agregada	
$C_{\text{NaCN}}$ .....	= 2/0 Gr./lt.
pH final de la solución de cianuro.....	12,7 (1)
pHO final de la solución de cianuro .....	= 1,3

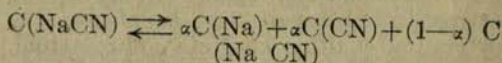
La mayor concentración en OH-ion:

$$\frac{17}{10^{1,3}} - \frac{17}{10^{1,6}} = \frac{17}{19,96} - \frac{17}{39,8} = \frac{337,3}{794,4} = 0,424 \text{ Gr.OH/lt.}$$

Esta concentración en OH-ion que proviene de NaOH equivale a 0,573 Gr. Na/lt. que a su vez teóricamente provino de 1,22 Gr. NaCN que se disociaron e hidrolizaron.

El grado de disociación sería  $\frac{1,22}{2} = 0,61$ .

El cálculo de la constante de disociación se efectúa en forma análoga a la descrita:



$$K_{\text{NaCN}} = \frac{\alpha^2 C^2 (1-\alpha)}{P_m = 49 C_g = 2,0 \text{ Gr/lt.}}$$

$$C = \frac{2}{49} = 0,0408 \text{ mols/lt.}$$

$$\alpha = 0,61$$

Resulta:

$$\begin{aligned} K_{\text{NaCN}} &= 0,61^2 \times 0,0408^2 (1-0,61) \\ &= 0,61^2 \times 0,0408^2 \times 0,39 \\ &= 0,3721 \times 0,00166464 \times 0,39 \\ &= 241,571 \times 10^{-6} \end{aligned}$$

Con referencia a la solución de soda de 0,858 Gr/lt. la solución de cianuro de sodio de 2,0 Gr/lt. presenta una constante de

$$\text{disociación } \frac{241,571 \times 10^{-6}}{65,2 \times 10^{-6}} = 3,7 \text{ veces mayor}$$

y en comparación con la solución iónicamente y equivalente de  $(\text{Ca}(\text{OH})_2)$ ,  $3,7 \times 654 = 2420$  veces mayor, cifra esta última que explica elocuentemente la casi absoluta ineficacia de esta última base en cuanto a contrarrestar el efecto de hidrólisis de la sal cianhídrica que alcanza una intensidad considerable bajo cierta concentración hidrogeniónica, aun cuando efectivamente exista una fuerte alcalinidad potencial (en cal). En el caso

(1) Determinado mediante indicador La Motte Violet; Potenciómetro empleado tiene como límite superior 12.5.—

actual, despreciando el efecto casi nulo de amortiguamiento (se empleó agua muy pura y casi neutra  $\text{pH}=7,10$ ) la concentración total en  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  disociada se deduce de

$$\text{pOH} = 1,6$$

$$\log \frac{M}{L} = 1,6$$

$$L = \frac{74}{39,9} = 0,930 \text{ Gr. Ca}(\text{OH})_2 \text{ lt.}$$

cifra que indica que el grado de disociación era superior a 0,717 (igual a esta cifra aproximadamente si la solución hubiera estado saturada en  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  o sea más o menos 1,3 Gr/lt.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  el grado de disociación y la concentración total en cal libre pueden deducirse del valor de la constante de disociación y de la concentración iónica actual que es conocida, además del método de análisis químico.

El fenómeno manifiesta otro aspecto de extraordinaria importancia. En efecto, si se determina el título en  $\text{NaCN}$  libre actual, mediante la titulación con  $\text{AgNO}_3$  valiéndose de la solubilidad del  $\text{AgI}$  en solución de  $\text{NaCN}$ , se encontrará que esta magnitud es cercana a la concentración original en  $\text{NaCN}$ , propiamente, en este caso, 1,92 Gr.  $\text{NaCN}/\text{lt.}$ ; fenómeno que indica claramente un retroceso de la hidrólisis al disminuir la concentración en  $\text{NaCN}$  por su derivación a  $\text{K Ag}(\text{CN})_2$ .

Se desprende de lo anterior que la hidrólisis inicial no tendría teóricamente importancia en el beneficio de minerales sin efecto de amortiguamiento o neutralizante; pero como prácticamente no es este el caso, se impone la necesidad de iniciar toda operación de agregado de cianuro alcalino a base de un  $\text{pH}$  no inferior a 12,5. Un caso excepcional en que el  $\text{pH}$  de operación puede alcanzar cifras inferiores a 12,0 lo constituye aquel en que debe mantenerse en la solución una cierta concentración en sales hidrolíticamente ácidas en soluciones fuertemente «buffer» condiciones que automáticamente, como se verá más adelante, regulan la concentración máxima de metales como el cobre, por ejemplo, disueltos bajo la forma de cuprocianuro-ión, permitiendo simultáneamente, una mejor evolución de los metálico-cianuros de sodio o calcio a su forma simple de cianuros, en el proceso de la precipitación con zinc. No obstante como la descomposición de estos cianuros dobles no

puede llegar a ser completa, en la práctica de la cianuración de minerales con cobre, sucede que la concentración en cuprocianuro-ión va creciendo paulatinamente; pero en las condiciones descritas (soluciones extractivas altamente «buffer») se ha podido comprobar que por lo menos hasta el equivalente a una cifra del orden de 20 Kg.  $\text{Cu}/\text{m}_3$  (en forma de cuprocianuro-ión) la solución no es afectada en cuanto a sus propiedades extractivas, con la única consecuencia de que los precipitados auríferos son de menos ley en oro y mayor ley en cobre; pero la recuperación del metal (Oro o Plata) se mantiene muy alta. Aunque el proceso de crecimiento de esta concentración es lento, se llegará siempre a un límite, al término de 6 meses o un año, en que será necesario cambiar el tipo de mineral beneficiado para retrotraer la concentración en  $(\text{Cu}_2(\text{CN})_4)^{-}$  a un límite racional para recomenzar con el tipo cuprífero de mineral.

En el beneficio, la sobre alcalinización a base de soda cáustica, no está, lógicamente indicada porque las condiciones «buffer» de la solución deben predominar a base de un  $\text{pH}$  razonable; y en ausencia de reacciones de insolubilización, la cal provee a estas condiciones con ventaja sobre la soda (relación entre la alcalinidad iónica teórica y efectiva) dada la diferencia entre las constantes de disociación de los electrolitos correspondientes a ambas bases, como se explicó.

Experimentalmente hemos podido comprobar que en ausencia de compuestos que afectan a la estructura molecular del cianuro al disolverse en su solución, se puede evitar en mayor grado el mayor efecto hidrolítico directo o indirecto (derivado de neutralización) manteniendo la cifra del  $\text{pH}$  sobre 12,0; pero en general deberá observarse si acondicionada una solución para tal alcalinidad potencial, se origina un crecimiento del  $\text{pH}$  dentro de las 24 ó 48 horas siguientes a la adición de una proporción adecuada de  $\text{NaCN}$ , 1,2 ó 3 Gr/lt. por ejemplo. De ocurrir esto último, debe interpretarse el fenómeno en el sentido de que la alcalinidad de operación debe ser tan alta como la que se obtuvo en la medición final.

Una vez alcanzado el equilibrio inicial de la solución ( $\text{pH}=12,0-13,0$ ) se procede a agregar a ella un mineral molido convenientemente acondicionado con cal libre de carbonatos. Normalmente, después de cierto tiempo, 6, 12, etc. horas se produce un descenso en el título en cal libre total ó soda libre total en la solución; durante este

período el pH se mantiene constante y a veces con tendencia a subir, cuando originalmente se dispuso para los fines de la alcalinidad, un cierto agregado de soda cáustica del orden de 0,5 Gr/lit. en operaciones de dilución máxima 3: 1.

A continuación de este período inicial viene un segundo en el cual al descenso del título en cal o soda total disueltas se sigue un descenso en el pH, desde 12,0—12,5 a 11,5—11,7. En todo los casos, el pH correspondiente a la cal o soda libres calculado teóricamente, es inferior al pH efectivo, al mismo tiempo que el título en cianuro libre ha disminuído correlativamente; lo que demuestra que desde un comienzo la hidrólisis de la sal ha tenido lugar, pues contrariamente debiera suceder el fenómeno inverso. Se llega finalmente después de 24 a 36 horas, por regla general, a una interesante etapa en que la ley en cal libre (suponiéndola la base inicial) sigue rápidamente agotándose, pero ya el pH no baja más durante un lapso más o menos largo que puede llegar y aún sobrepasar las 48 horas de agitación. No existiendo otra fuente de alcalinidad, esta basidez iónica es suministrada por la reacción hidrolítica que hemos anteriormente discutido.

De acuerdo con lo que expusimos, mientras el pH bajó correlativamente con el título en cal, la mayor parte de la neutralización fué soportada por dicha base, pero el punto en que el pH se estabiliza a pesar del descenso en la alcalinidad total marca el punto en que la hidrólisis del cianuro alcanza su intensidad máxima, constituyendo lo que hemos denominado el **pH crítico de la solución** y que no debe ser como mínimo un límite inferior.

No obstante el efecto de hidrólisis total incluye también el de las sales de ácidos débiles que el mineral agregado pudo contener y de aquí que el título en cianuro libre no baje desmesuradamente a pesar del descenso del título en cal libre. No obstante esta «devolución» de alcalinidad es mucho menos efectiva que el consumo inicial por estos mismos ácidos o sales «buffer» y de aquí la importancia de iniciar su control desde el comienzo del proceso. Al fenómeno anterior contribuye grandemente una apropiada reducción de las sales «buffer» alcalinas a sus derivados cálcicos insolubles o menos solubles, con lo cual el efecto hidrolítico puede controlarse mejor. Es así como en los períodos de agitación intensa, como

lo es la molienda, llega a adquirir una inusitada importancia una nueva forma de alcalinidad que corresponde a la cal,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , libre no disuelta; pero cuyo exceso constituye un factor decisivo en las neutralizaciones o precipitaciones previas o aún simultáneas con el proceso de cianuración, como es el caso de prolongación del período de pH constante hasta sobre 72 horas, sin disminución excesiva del título en cianuro libre. Denominaremos a esta forma de basidez, **alcalinidad sub-potencial** y prácticamente queda representada en el proceso de cianuración por toda cal en exceso agregada conjuntamente o mezclada al mineral. (1).

Si las suspensiones minerales como es el caso más general, son negativas, un exceso de alcalinidad iónica (pH) contribuirá a su persistencia; pero sí, como es la regla general, suponemos que dicha alcalinidad se obtiene por la adición de cal,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  y si además suponemos que esta adición ha alcanzado el punto de saturación, (alrededor de 1.300 Kg.  $\text{Ca}(\text{OH})_2/\text{m}^3$  de agua potable) el comportamiento del exceso de la base no disuelta, respecto de las suspensiones negativas, es diametralmente opuesto al de la porción disuelta y disociada; la porción no disociada, fácilmente calculable si se conoce exactamente el pH y la cal total en solución, no tiene influencia inmediata en este fenómeno de coagulación.

El importante fenómeno descrito permite pues controlar los rebalses turbios en la mayoría de los casos mediante un bien graduado exceso de cal sólida y bien dispersa en los aparatos o dispositivos de clarificación. En este caso el efecto de la cal sobre las suspensiones (que suponemos negativas) es semejante a la de los sulfatos de aluminio, cobre o hierro (caparrosa), haciendo abstracción del pH. Las suspensiones positivas (muy raras en la metalurgia) quedan controladas por el mayor valor del pH que suponemos mayor que 7,0, representando necesariamente una alcalinidad total (pH+el equivalente a las bases indisociadas) tanto más elevada cuanto más «buffer» es la solución (presencia de ácidos débiles, en este caso, como el carbónico, hiposulfuroso, orgánicos y aún clorhídrico en ciertos casos).

(Continuad.)

(1) Desempeña además esta alcalinidad sub-potencial un importante rol como coagulante de las suspensiones negativas.

# SECCION ESTADISTICA MINERA

## INDUSTRIA CARBONERA

AÑO 1937	PRODUCCION DE			JULIO 1937				AGOSTO 1937				
	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	5.615	5.128	491	20	4.272	4.268	491	18	
				3.272	3.007	243	12	3.256	3.154	285	12	
Total .....				8.887	8.135	734	32	7.528	7.422	776	30	
2.º Bahía de Arauco...	Arauco	Minera e Industrial de Chile Fund. Schwager	Lota Chiflón Puchoco 1, 2 y 3 Rojas	93.229	88.383	7.474	297	90.445	85.684	7.578	297	
	Arauco			60.052	54.690	3.975	248	65.495	61.120	3.849	247	
Total .....				153.231	143.073	11.449	545	155.940	146.804	11.427	544	
3.º Resto provincia de Concepción .....	Cafete Arauco	Lebu Curanilahue	Fortuna y Constancia Curanilahue y Plegarias	322	122	225	13	89		225	11	
				6.931	6.771	1.192	19	7.665	7.291	1.197	19	
Total .....				7.253	6.893	1.417	32	7.754	7.291	1.422	30	
5.º Provincia de Valdivia .....	Valdivia	Máfil Pupunahue	Máfil Pupunahue	809	776	62	2	892	858	62	2	
				1.691	1.303	81	4	1.725	1.305	80	4	
Total .....				2.500	2.079	143	6	2.617	2.163	142	6	
6.º Territorio de Magallanes .....	Magallanes Rfo Verde	Menéndez Behety Rfo Verde	Loreto	4.053	3.919	94	4	2.704	2.564	91	4	
			Elena	2.985	2.775	40	2	2.933	2.856	40	2	
			El Chino	316	307	26	2	296	286	26	2	
			Esperanza Magallanes	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total .....				7.354	7.001	159	8	5.933	5.706	157	8	
Totales generales .....				179.275	167.181	13.902	623	179.772	169.386	13.924	618	
Totales del mes anterior.....				157.611	146.860	13.047	620	179.275	167.181	13.902	623	
Igual mes del año anterior.....				175.686	157.182	12.644	616	159.131	147.526	12.549	585	

## PRODUCCION DE COBRE FINO

AGOSTO DE 1937

COMPAÑIAS	MINERALES BENEFICIADOS		COBRE FINO (Barras)		PERSONAL				N.º de accidentes (Hospitalizados)
	Toneladas	Ley %	Toneladas	Ley %	OBREROS		EMPLEADOS		
					Chile-nos	Extran-jeros	Chile-nos	Extran-jeros	
Chuquicamata.....	366.327,00	1.638	13.086,02	99.959	7.017	125	1.336	57	80
Potrerrillos.....	412.595,03 3.800,04	1.367 4.072	2.373.953 1.957.769	99.300 99.957	3.779	12	587	45	21
El Teniente.....	648.325,42	2.353	11.284,00	99.660	6.496	10	959	34	12
Naltagua.....	4.517,42	12.420	550.702	99.250	709	0	61	2	0
M'Zaita.....	4.613,48	17.790	810.796	99.300	1.215	0	123	0	2
TOTALES.....	2.040.177,97	.....	30.063.240	.....	19.216	147	3.066	138	115
TOTAL MES ANTE-RIOR.....	1.881.446,21	.....	27.127.520	.....	19.019	135	3.049	129	102

MINERALES DE COBRE DE EXPORTACION Y CON DESTINO A FUNDICIONES NACIONALES COMPRADOS POR LA CAJA DE CREDITO MINERO EN AGOSTO DE 1937.

AGENCIAS	Mineral kgs.	Ley %	Cobre fino kgs.	Valor \$
Altamira.....	21.352	6,3	1.348,9	2.228,25
Cuba.....	16.480	8,9	1.467,1	4.093,94
Copiapó.....	288	18,0	51,8	324,30
Freirina.....	19.901	13,5	2.691,7	12.162,10
Vallenar.....	3.550	9,9	353,4	1.444,66
Los Choros.....	839	17,7	148,5	614,40
Punta Colorada.....	308	15,1	46,6	182,10
Punitaqui.....	5.748	6,2	356,0	1.670,38
Ovalle.....	29.232	8,9	2.593,1	7.795,99
Combarbalá.....	82.365	7,3	6.034,3	14.605,60
Aucó.....	14.805	9,9	1.462,3	4.891,00
Choapa.....	27.021	4,4	1.199,7	3.580,80
TOTAL AGENCIAS.....	221.889	8,0	17.753,7	53.593,52
Planta P. del Cobre.....	20.717	3,4	700,7	1.100,62
Planta Domeyko.....	15.758	9,1	1.430,6	3.887,58
TOTAL PLANTAS.....	36.475	5,8	2.131,3	4.988,20
TOTAL GENERAL.....	258.364	7,7	19.885,0	58.581,72

# 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 Julio y Agosto de 1937.

PROVINCIAS	COMPRA DE ORO			
	Julio de 1937		Agosto de 1937	
	Gramos oro bruto	Valor en M/cte.	Gramos oro bruto	Valor en M/cte.
Atacama.....	98,77	\$ 2.716,17	306,95	\$ 8.341,12
Coquimbo.....	84.322,54	2.170.900,06	85.210,10	2.167.212,05
Aconcagua.....	1.679,96	37.941,27	1.100,39	24.255,50
Santiago y varios.....	13.121,02	277.839,44	27.685,32	593.952,16
Valparaíso.....	2.414,44	55.457,81	1.016,45	24.241,79
Colchagua.....	.....	.....	.....	.....
Talca.....	5,80	147,90	.....	.....
Maule.....	126,20	3.218,10	1.592,00	29.222,00
Nuble.....	376,70	8.935,05	.....	.....
Concepción.....	36,00	910,80	58,35	1.476,25
Arauco.....	1.862,58	47.998,30	6.150,20	176.449,38
Bfo-Bfo.....	2.729,18	68.702,18	5.931,94	149.671,43
Cautín.....	11.625,40	317.133,51	8.518,15	230.514,06
Valdivia.....	13.999,33	397.403,52	15.962,45	446.904,40
Chiloé.....	2.422,90	62.699,40	2.934,40	78.555,56
Magallanes.....	.....	.....	11.031,55	279.693,96
Particulares y Caja de C. Minero.....	138.651,39	3.690.823,43	116.407,04	3.096.370,60
<b>Totales.....</b>	<b>273.472,21</b>	<b>\$ 7.142.826,94</b>	<b>283.905,29</b>	<b>\$ 7.303.860,26</b>

	OBREROS EN TRABAJO (*)			
	Julio de 1937		Agosto de 1937	
Atacama.....	50		50	
Coquimbo.....	6.104		7.054	
		La Serena 4.037		La Serena 5.151
		Ovalle 1.539		Ovalle 1.401
		Illapel 528		Illapel 502
Aconcagua.....	135		85	
Santiago y varios.....	555		365	
Valparaíso.....	233		140	
Colchagua.....	7		3	
Talca.....	61		50	
Maule.....	50		96	
Nuble.....	10		10	
Concepción.....	10		20	
Arauco.....	330		363	
Bfo-Bfo.....	237		292	
Cautín.....	967		1.002	
Valdivia.....	772		834	
Chiloé.....	135		175	
Magallanes.....	90		120	
Particulares y Caja de C. Minero.....	3.500		3.500	
<b>Totales.....</b>	<b>13.246</b>		<b>14.159</b>	

NOTA: (\*).—Cifras aproximadas.



MINERALES AURIFEROS COMPRADOS POR LA CAJA DE CREDITO MINERO EN SUS AGENCIAS EN EL MES DE AGOSTO DE 1937

AGENCIAS	CONCENTRACIÓN Y CIANURACIÓN				EXPORTACIÓN Y CON DESTINO A FUNDICIONES NACIONALES			
	Tons. secas	Ley grs./ton.	Oro fino	Valor pagado \$	Tons. secas	Ley grs./ton.	Oro fino	Valor pagado \$
Altamira.....	25.664	13,4	344,1	3.884,16	—	—	—	—
Cuba.....	901.742	18,0	16.206,5	208.665,69	173.937	66,0	11.477,4	229.183,52
Carrera Pinto.....	165.679	18,9	3.125,8	40.230,81	9.103	71,5	651,2	13.139,75
Capiapó.....	144.849	18,8	2.725,3	34.906,60	101.417	102,4	10.388,4	229.096,95
Carrizal Bajo.....	..	..	..	..	45.405	62,0	2.814,1	55.401,92
Punta de Díaz.....	157.371	14,9	2.346,7	29.722,39	4.099	76,8	314,0	6.454,93
Freirina.....	183.199	18,5	3.385,6	45.471,06	31.019	82,2	2.549,8	53.306,49
Vallenar.....	118.770	25,6	3.040,9	46.629,73	46.330	64,6	2.995,3	60.402,20
Los Choros.....	77.000	24,0	1.848,4	24.131,56	11.672	84,5	986,0	20.315,30
Punta Colorada.....	175.814	25,4	4.471,1	67.418,21	2.097	62,1	130,2	2.559,64
Punitaqui.....	887.499	14,1	<b>12.484,6</b>	136.864,17	22.749	49,2	1.118,5	20.118,71
Ovalle.....	..	..	..	..	62.279	56,4	3.514,7	71.373,29
Combarbalá.....	..	..	..	..	755	20,0	15,1	192,41
Aucó.....	..	..	..	..	3.193	24,0	76,6	1.331,80
Choapa.....	..	..	..	..	140.514	20,7	2.904,6	42.239,40
Curacaví.....	..	..	..	..	17.395	39,0	678,1	11.824,96
TOTAL AGENCIAS.....	2.837.587	17,6	49.979,0	637.924,38	671.955	60,4	40.614,0	816.931,27
Planta Punta del Cobre.....	411.752	17,4	7.160,9	96.809,42	11.036	41,2	455,1	7.320,63
Planta El Salado.....	969.798	14,4	13.985,0	181.089,03	70.960	53,7	3.813,3	75.337,94
Planta Domeyko.....	806.235	17,0	13.719,2	189.486,36	28.285	69,9	1.977,6	38.435,38
TOTAL PLANTAS.....	2.187.785	15,9	34.865,1	467.384,81	110.281	56,8	6.246,0	121.093,95
TOTAL GENERAL.....	5.025.327	16,9	84.844,1	1.105.309,19	782.236	59,9	46.860,0	938.025,22

RESUMEN

MINERALES DE CONCENTRACIÓN Y CIANURACIÓN	5.025,372	16,9	84.844,1	\$ 1.105.309,19
MINERALES DE EXPORTACIÓN.....	782,236	59,9	46.860,0	938.025,22
	<u>5.807,608</u>		<u>131.704,1</u>	<u>\$ 2.043.334,41</u>

# TARIFAS DE COMPRA DE MINERALES

*De la Caja de Crédito Minero, de las Fundiciones establecidas en el país y de las Firmas exportadoras*

La Caja de Crédito Minero fija quincenalmente las tarifas para la compra de minerales auríferos y ellas varían con el precio de la onza de oro en los mercados extranjeros y con el de las monedas extranjeras correspondientes, en nuestro mercado. Estas tarifas rigen por el mes de Septiembre de 1937.

## 1.—MINERALES AURIFEROS.

Además de la tarifa especial de cianuración (ver más adelante) hay dos tarifas según el destino de los minerales: de concentración y de exportación. En ambas se fija el precio del gramo de oro fino y se descuenta una maquila y el flete a la Planta o puerto de destino. La aplicación de estas tarifas es opcional para el minero que elige la que más le convenga en cada caso.

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

El contenido de la plata y cobre en los minerales auríferos se paga como sigue:

a) **PLATA:** Hay dos tarifas, según el destino del mineral: de concentración (marcada «conc» en el cuadro) para minerales tratados

en las Plantas, y la de exportación («exp») para minerales destinados al extranjero o a las fundiciones establecidas en el país.

**Tarifa «conc»:** Se descuentan 5 gramos en la ley y el resto se paga a \$ 0,15 (quince centavos) el gramo. Si el contenido es de 30 gramos por tonelada o menos, no se paga.

**Tarifa «exp»:** Se descuentan 30 gramos en la ley y el 90% del resto se paga a \$ 0,29 el gramo.

b) **COBRE:** Hay dos tarifas:

**Tarifa «conc»:** El 75% del contenido del cobre insoluble se paga a \$ 4,— el kilo. No se paga el contenido si es menor de 1%.

**Tarifa «exp»:** Se descuenta 1,3% en la ley y el resto se paga a \$ 5,50 el kilo.

### TARIFAS DE CONCENTRACION

### TARIFA DE EXPORTACION

Agencias	Tarifa N.º 1		Tarifa N.º 2		Plata	Cobre	Descto. flete	Oro precio gramo C	Maquila D	Plata	Cobre	Descto. flete
	Oro precio gram.	Maquila	Oro precio gram.	Se agrega la suma								
	A	B	A	suma								
Altamira (1)...	18,60	109 (4)	10,20	143	conc.	conc.	Salado	25,80	403	exp.	exp.	Chañaral
Cuba (1)...	18,60	109 (4)	10,20	143	conc.	conc.	Id.	25,80	403	exp.	exp.	Id.
C. Pinto (1)...	18,60	109 (4)	10,20	143	conc.	conc.	P. del C.	25,80	403	exp.	exp.	Caldera
Salado (1)...	18,60	109 (4)	10,20	143	conc.	conc.	—	25,80	403	exp.	exp.	Chañaral
Copiapó (1)...	18,60	109 (4)	10,20	143	conc.	conc.	P. del C.	25,80	403	exp.	exp.	Caldera
Pta. del Cobre.	18,60	109 (4)	10,20	143	conc.	conc.	—	25,80	403	exp.	exp.	Id.
P. de Díaz (1)	18,60	109 (4)	10,20	143	conc.	conc.	P. del C.	25,80	403	exp.	exp.	Huasco.
Vallenar (1)...	18,60	109 (4)	10,80	143	conc.	conc.	Domeyk.	25,80	403	exp.	exp.	Id.
Freirina (1)...	18,60	109 (4)	10,20	143	conc.	conc.	Id.	25,80	403	exp.	exp.	Id.
Domeyko (1)...	18,60	109 (4)	10,20	143	conc.	conc.	—	25,80	403	exp.	exp.	(5)
P. Colorada (1).	18,60	123 (4)	10,20	129	conc.	conc.	—	25,80	428-448	exp.	exp.	(6) —
Los Choros (1).	18,60	170 (4)	10,20	82	conc.	conc.	—	25,80	472-493	exp.	exp.	(6) —

### TARIFAS NALTAGUA (Minerales destinados a la Fundición Naltagua).

Agencias	Tarifa N.º 1		Tarifa N.º 2		Tarifa N.º 3		Tarifa N.º 4		Plata	Cobre
	Oro precio gramo A	Maquila B	Oro precio gramo A	Se agrega la suma	Oro precio gramo A	Maquila B	Oro precio gramo A	Maquila B		
	Carrizal Bajo (4).	24,40	239 (2)	13,10	100	22,50	229	26		
Ovalle (4).....	24,40	244	13,10	95	22,50	234	26	390	exp.	exp.
Punitaqui (4)....	— (3)	—	13,10	65	22,50	264	26	428	exp.	exp.
Combarbalá (4)...	24,40	239	13,10	100	22,50	229	26	388	exp.	exp.
Aucó (4).....	24,40	229	13,10	110	22,50	219	26	373	exp.	exp.
Choapa (4).....	24,50	215	13,10	124	22,50	205	26	351	exp.	exp.

### OBSERVACIONES

- (1) En estas Agencias rige la tarifa especial de cianuración.
- (2) La Ley mínima de compra es de 15 gramos por tonelada y hay castigo de \$ 110,— por tonelada para minerales con impurezas.
- (3) En esta Agencia rige la siguiente tarifa para minerales destinados a beneficiarse en la Planta Punitaqui: precio del gramo \$ 18,60 con maquila de \$ 109.
- (4) En todas las Agencias rige una bonificación de \$ 4,— por tonelada para los minerales entregados en lotes de más de 5 toneladas que origina un solo muestreo y ensayo.
- (5) En los minerales de exportación que se compran en esta Planta, se descuenta flete a Huasco para los minerales de ley hasta 80 gramos y a Coquimbo para los minerales de ley superior a 80 gramos.
- (6) En estas Agencias se descuentan diferentes maquilas para los minerales de 35 a 80 gramos y para los minerales sobre 80 gramos.

## 2.—TARIFA ESPECIAL DE CIANURACION

Rige en la zona de atracción de las Plantas Salado y Domeyko. Sólo se aplica a minerales con menos de 0,1% de cobre.

Para minerales de	Se paga por gramos	Se descuenta maquila de
5,1 a 16,2 grs.....	\$ 19,20	\$ 98,—
16,2 a 35,4 grs.....	20,—	111,—
35,4 a 60,0 grs.....	22,20	189,—

Se descuenta además el flete de la Agencia a la Planta.

La plata se paga descontando 5 gramos en la ley, a razón de \$ 0,15 (quince centavos) el gramo fino. Si la ley es de 30 gramos por tonelada o menos, no se paga.

## 3.—TARIFA PARA MINERALES DE COBRE Y COMBINADOS

### a) Tarifa Japón.

Agencias	Precio del 10%	Escala subida	Escala bajada
Altamira . . . . .	\$ 316,—	\$ 62,—	\$ 65,—
Cuba . . . . .	321,—	62	65
Carrera Pinto . . . . .	303,—	62	65
Salado . . . . .	332,—	62	65
P. de Cobre... . . . .	312,—	62	65
Copiapó . . . . .	315,—	62	65
Punta de Díaz . . . . .	320,—	62	65
Vallenar... . . . .	330,—	62	65
Freirina . . . . .	336,—	62	65
Domeyko . . . . .	279,—	62	65
Punta Colorada . . . . .	278,—	60	61
Ovalle . . . . .	282,—	60	61
Punitaqui . . . . .	254,—	60	61
Los Choros... . . . .	228,—	60	61
Combarbalá . . . . .	269,—	60	61
Aucó . . . . .	259,—	60	61
Choapa . . . . .	255,—	60	61

No se descuenta flete a puerto.

**Oro:** Hasta 10 gramos de ley se descuenta 1 gramo y se paga el resto a \$ 20,— el gramo. Del exceso se paga el 80% a razón de \$ 20,— el gramo.

Esta tarifa rige para las Agencias de Domeyko, Punta Colorada, Ovalle, Punitaqui, Los Choros, Combarbalá, Aucó y Choapa.

En las Agencias de Altamira, Cuba, Carrera Pinto, Salado, Punta del Cobre, Copiapó, Punta de Díaz, Vallenar y Freirina rige la siguiente tarifa:— Todo el oro contenido se paga a razón de \$ 21,— el gramo. Si el contenido es 1 gramo no se paga.

**Plata:** Se descuentan 30 gramos en la ley y el resto se paga a \$ 0,25 el gramo fino.

### b) Tarifa de cobre Naltagua:

Agencia	Precio del 10%	Escala subida	Escala bajada
Ovalle . . . . .	\$ 247,—	56,—	\$ 59,—
Punitaqui . . . . .	218,—	56,—	59,—
Combarbalá . . . . .	248,—	56,—	59,—
Aucó . . . . .	258,—	56,—	59,—
Choapa . . . . .	263,—	56,—	59,—
P. Colorada . . . . .	227,—	56,—	59,—

No se descuenta flete.

**Oro:** Siempre que la ley sea superior a 1 gramo por tonelada se paga el total del contenido a razón de \$ 23,50 el gramo.

**Plata:** Se descuentan 30 gramos en la ley y el resto se paga a \$ 0,27 el gramo fino.

## 4.—FUNDICION DE CHAGRES

### Minerales de cobre con Plata y Oro

Cobre.—Valor de la tonelada de 10%.....	\$ 220,—
Escala de subida: . . . . .	35,—
Escala de bajada: hasta 8%.....	40,—
para minerales inferiores a 8%.....	60,—
	0,24

**Plata.** Se deducen 30 gramos por ton. Por cada gramo del saldo contenido se paga  
**Oro.** Solamente se paga cuando la ley es de más de 2 gramos por ton. y en tal caso cada gramo contenido se paga a razón de.....

**Nota.**— Los lotes que contengan menos de 3% de cobre y menos de 10 gr. de oro tendrán un castigo adicional de \$ 10 por tonelada por cada gr. que falte para completar 10 gr. por tonelada.

**Observación.**—Si el valor del cobre no alcanza a pagar los castigos correspondientes a la escala de bajada, en caso de minerales de baja ley, la diferencia se rebajará del valor del oro y plata, si lo contienen.

### Minerales con oro solamente

La ley mínima debe ser de 2 gramos por ton.	21,50
Cada gramo contenido se paga a razón de . . . . .	110,—
y se descuenta una maquila por tonelada de.....	
Los lotes que contengan menos de 20 gramos por tonelada tendrán un castigo adicional de \$ 5	
tonelada por cada gramo que falte para completar 20 gramos por tonelada.	
Nota: Por lotes inferiores a 5 toneladas se deducirá \$ 20.—	

Año de 1937

Mes de Septiembre

## 5.—FUNDICION DE NALTAGUA

Año de 1937

Mes de Sep-  
tiembre

**Para minerales de oro combinados con cobre y plata**

Cobre.—Por cada unidad por ciento de cobre contenido en la tonelada de mineral se paga .....	\$ 46.—
Si el mineral contiene menos de 1% de cobre, no se paga.	
Oro.—Siempre que el mineral contenga un gramo o más por ton. cada gramo se paga a .....	21.50
Plata.—Se deducen 30 gramos por ton.—Del resto del contenido se paga cada gramo a .....	0.25
Maquila.—Del valor calculado con los precios indicados arriba, se descuenta por cada tonelada una maquila de .....	110.—

**Castigo para minerales de baja ley**

Las leyes mínimas que se pueden recibir son las siguientes:

Minerales de oro .....	15 gramos
Minerales de cobre .....	5 %
Minerales de plata .....	1500 gramos

Para los minerales de oro y/o combinados se computarán las leyes como sigue:

Un gramo de oro igual a .....	una unidad
1% de cobre igual a .....	tres unidades
100 gramos de plata .....	una unidad

Si la suma de las tres pastas según estos coeficientes es inferior a **quince** se aplicará un castigo de \$ 10.— por unidad en menos de quince.

**Aplicación.**—Si un mineral contiene las leyes siguientes:

1 gramo de oro .....	= 1 unidad
3% de Cu .....	= 9 unidades
50 gr. de plata .....	= 0,5
Total unidades .....	= 10,5

Se le aplicará un castigo de \$ 45 — por tonelada sobre el valor calculado según la tarifa.

La Fundición de Chagres, pertenece a la Compagnie Minière du M'Zaita (Dirección postal: Estación Chagres). Está ubicada en la Estación de Chagres del Ferrocarril de Las Vegas a Los Andes.

La Fundición de Naltagua cuya dirección postal es: El Monte, pertenece a la Société des Mines de Cuivre de Naltagua y está situada cerca de la Estación El Monte en el ferrocarril de Santiago a San Antonio.

## 6.—COMPAÑIA AMERICAN SMELTING

Las tarifas que a continuación se enumeran corresponden a las que rigen en las Agencias de Copiapó de esta firma y válidas durante el mes de Septiembre de 1937.

### Minerales de cobre

	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª
	semana	semana	semana	semana
Base 10% por ton..	310.50	320.—	310.—	280.—
Escala de subida....	65.—	65.50	65.50	62.—
Escala de bajada...	68.—	68.—	68.—	65.—

### Minerales de Plata

La actual cotización de la plata no permitirá mantener una tarifa sobre ella, por cuya razón y en cada caso que sea necesario cotizar algún precio, éste deberá calcularse de acuerdo con la última cotización de New York exigiendo la entrega dentro de 24 horas. Sin embargo para minerales de plata a base de leyes de 1 Kg. por ton. se

pagará a razón de \$ 7.00 m/l. el quintal métrico, considerando una escala de subida de \$ 26.—

### Minerales de Oro

Por minerales de oro se paga la misma tarifa de la Caja de Crédito Minero con premios que varían en relación con la cantidad entregada.

### Minerales de Oro combinados con Cobre y Plata

Por minerales de oro combinados con cobre y plata, con leyes de cobre y plata inferiores a las indicadas más arriba, se pagarán también las tarifas de la Caja de Crédito Minero para esta clase de minerales.

*NOTA.*—Copiapó. Para los minerales comprados bajo las tarifas de Cobre y Plata, no se deducirá flete a Caldera. Para los minerales de oro, comprados bajo las tarifas de la Caja de Crédito Minero se deducirá flete a Planta hasta 35 gramos. Los minerales con ley superior a 35 gramos pagarán flete a Caldera de acuerdo con las tarifas vigentes.

Vallenar. No se cobrará flete a Huasco por los minerales comprados bajo las tarifas anteriores de cobre y plata.

## 7.—COMPAÑIA MINERA Y COMERCIAL SALI HOCHSCHILD S. A.

Regirá por el mes de Septiembre de 1937

**Minerales auríferos de concentración y exportación.**—Paga las mismas tarifas de la Caja de Crédito Minero.

**Minerales de cobre:**

**Agencia de Copiapó:**—Precio ton. de 10% ..... \$ 300.—  
 Escala subida ..... „ 60.—  
 „ bajada ..... „ 68.—

**Oro.**—Se paga todo el contenido a razón de \$ 22 el gr.

**Plata.**—Se descuentan 30 gramos en la ley y se paga el resto a \$ 0.30 el gramo.

**Minerales auríferos de concentración y exportación.**—Paga las mismas tarifas de la Caja de Crédito Minero.

**Agencia de Coquimbo:**—Precio ton. de 10% ..... \$ 290.—  
 Escala subida hasta 12% ..... „ 53.50  
 » subida superior 12% ..... „ 57.50  
 » bajada ..... „ 57.50

**Oro.**—Se paga el total contenido a razón de \$ 20.— el gramo.

**Plata.**—Se descuentan 30 gramos del contenido y el resto se paga a \$ 0.30 el gr.

**Minerales auríferos de concentración y exportación.**—Paga las mismas tarifas de la Caja de Crédito Minero.

**Agencia de Ovalle:**—Precio tonelada de 10% ..... \$ 290.—  
 Escala subida ..... > 53.50  
 > bajada ..... > 57.50

**Oro.**—Se paga el total contenido a razón de \$ 20.— el gramo.

**Plata.**—El 90% a \$ 0.29 el gramo descontando 30 gramos en la ley.

## 8.—THE SOUTH AMERICAN METAL Co.

Rige por el mes de Septiembre de 1937

**Agencia de Coquimbo.**

**Minerales de Exportación y de Concentración.**—Paga las mismas tarifas que tiene establecidas la Caja de Crédito Minero.

**Minerales de cobre:**

Precio tonelada de 10% ..... \$ 290.—  
 Escala entre 8 y 12%, por unidad, por ton. .... „ 53.50  
 Escala arriba de 12%, y abajo de 8%, por unidad, por ton. „ 57.50

**Oro.**—Todo el oro contenido se paga a razón de \$ 20.— el gramo.

**Plata.**—Menos 50 gr. el saldo se paga a \$ 275 el kilo.

**Agencia Ovalle.**—En esta Agencia rigen las mismas tarifas fijadas para Coquimbo, descontando solamente el importe del flete.

**Agencia Los Vilos.**—Paga las mismas tarifas de la Agencia Coquimbo.

# PROMEDIO DIARIO Y MENSUAL DE LOS PRECIOS DE LOS METALES.

AGOSTO DE 1937  
MERCADO DE LOS ESTADOS UNIDOS.

AGOSTO	Cobre Electrolítico		Estaño de los Estrechos Nueva York	Plomo		Zinc San Luis
	Interno	Export.		Nueva York	San Luis	
	(a)	(b)				
2	13.775	14.100	58.750	6.00	5.85	7.00
3	13.775	14.250	58.875	6.00	5.85	7.00
4	13.775	14.150	59.000	6.25	6.10	7.00
5	13.775	14.250	60.375	6.50	6.35	7.00
6	13.775	14.325	60.400	6.50	6.35	7.00
7	13.775	14.350	60.425	6.50	6.35	7.00
9	13.775	14.450	60.400	6.50	6.35	7.25
10	13.775	14.500	60.000	6.50	6.35	7.25
11	13.775	14.350	59.750	6.50	6.35	7.25
12	13.775	14.025	60.000	6.50	6.35	7.25
13	13.775	13.950	60.125	6.50	6.35	7.25
14	13.775	13.950	60.000	6.50	6.35	7.25
16	13.775	13.925	59.625	6.50	6.35	7.25
17	13.775	13.850	59.750	6.50	6.35	7.25
18	13.775	13.850	59.625	6.50	6.35	7.25
19	13.775	13.850	59.625	6.50	6.35	7.25
20	13.775	13.825	59.500	6.50	6.35	7.25
21	13.775	13.800	59.500	6.50	6.35	7.25
23	13.775	13.725	59.500	6.50	6.35	7.25
24	13.775	13.700	58.875	6.50	6.35	7.25
25	13.775	13.700	59.125	6.50	6.35	7.25
26	13.775	13.600	58.750	6.50	6.35	7.25
27	13.775	13.475	58.625	6.50	6.35	7.25
28	13.775	13.400	58.500	6.50	6.35	7.25
30	13.775	13.400	58.375	6.50	6.35	7.25
31	13.775	13.450	58.625	6.50	6.35	7.25
Promedio del mes	13.775	13.926	59.465	6.452	6.302	7.192

### PROMEDIO DE LA SEMANA

4	13.775	14.096	58.771	6.042	5.892	7.000
11	13.775	14.371	60.225	6.500	6.350	7.125
18	13.775	13.925	59.854	6.500	6.350	7.250
25	13.775	13.767	59.354	6.500	6.350	7.250

### PROMEDIO DE LA SEMANA CALENDARIO

7	13.775	14.217	59.638	6.292	6.142	7.000
14	13.775	14.204	60.046	6.500	6.350	7.250
21	13.775	13.850	59.604	6.500	6.350	7.250
28	13.775	13.600	58.896	6.500	6.350	7.250

Las cotizaciones indicadas más arriba para la mayor parte de los metales no ferrosos corresponden según nuestra apreciación a los más importantes mercados de Estados Unidos y están basadas en los informes de ventas efectuadas por productores y agencias. Como se indica, ellas se refieren a operaciones al contado sobre Nueva York o San Luis. Todos los precios están expresados en centavos por libra.

a).—Precio neto en refineries de la costa del Atlántico. Para determinar las bases de entrega en los Estados de New England se agrega al precio la cantidad de 0,225 cent. por lb., que corresponde al promedio de la diferencia por concepto de flete e intereses.

b).—Las cotizaciones para el cobre de exportación son precio neto en las refineries de la costa del Atlántico e incluyen ventas de cobre producido dentro de Estados Unidos en el mercado extranjero. En ventas de cobre para Europa 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 0.30 cents. por libra sobre la cotización f. o. b. refinería.

Las cotizaciones de cobre, plomo y zinc se basan en ventas tanto para entrega pronta como futura; las cotizaciones para el estaño son solamente para entrega pronta.

## PLATA, ORO Y MONEDA ESTERLINA

Nueva York y Londres.

AGOSTO DE 1937

Agosto	MONEDA ESTERLINA		Plata		Oro	
	"Checks"	"90 Días Demand"	(c) Nueva York	Londres	Londres	(d) E. Unidos
2	4.97750	4.96250	44.750	Festivo	Festivo	\$ 35.00
3	4.98125	4.96625	44.750	20.0000	139 s 7½d	35.00
4	4.97750	4.96250	44.750	20.0000	139 s 6½d	35.00
5	4.97750	4.96250	44.750	20.0000	139 s 8 d	35.00
6	4.98000	4.96500	44.750	20.0000	139 s 6½d	35.00
7	4.99000	4.97500	(e)	20.0000	139 s 5 d	35.00
9	4.98500	4.97000	44.750	20.0000	139 s 4 d	35.00
10	4.98125	4.96625	44.750	19.8750	139 s 5 d	35.00
11	4.98125	4.96625	44.750	19.9375	139 s 6 d	35.00
12	4.98250	4.96750	44.750	19.9375	139 s 6 d	35.00
13	4.98250	4.96750	44.750	19.8750	139 s 5 d	35.00
14	4.98250	4.96750	(e)	20.0000	139 s 6 d	35.00
16	4.98125	4.96625	44.750	20.0000	149 s 7 d	35.00
17	4.98125	4.96625	44.750	20.0000	139 s 6 d	35.00
18	4.99000	4.97500	44.750	19.9375	139 s 4½d	35.00
19	4.98875	4.97375	44.750	19.9375	139 s 3½d	35.00
20	4.98625	4.97125	44.750	19.9375	139 s 4½d	35.00
21	4.98750	4.97375	(e)	19.9375	139 s 4 d	35.00
23	4.99000	4.97500	44.750	19.9375	139 s 4 d	35.00
24	4.98500	4.97000	44.750	19.8750	139 s 4½d	35.00
25	4.98000	4.96625	44.750	19.8125	139 s 6 d	35.00
26	4.97875	4.96375	44.750	19.6250	139 s 7 d	35.00
27	4.97250	4.95750	44.750	19.2500	139 s 8 d	35.00
28	4.96500	4.95000	(e)	19.1875	139 s 11 d	35.00
30	4.96250	4.94750	44.750	19.3750	140 s 1 d	35.00
31	4.96375	4.94875	44.750	19.7500	139 s 11 d	35.00
Promedio del mes	4.98043	.....	44.750	19.848	.....	35.00

## PROMEDIO DE LA SEMANA

4	4.97750	..	44.750	..	..	..
11	4.98250	..	44.750	..	..	..
18	4.98333	..	44.750	..	..	..
25	4.98625	..	44.750	..	..	..

Las cotizaciones para el cobre son para las formas ordinarias de barrillas y lingotes; los cátodos se venden con un descuento de 0.125 cent.

Las cotizaciones para el zinc son por las clases ordinarias Prime Western. El zinc en New York tiene un premio sobre la base de San Luis igual a la diferencia de flete. Los precios de contrato para la mejor calidad del zinc entregado en el Este y Oeste Central en casi todos los casos tiene un premio de un centavo por libra sobre el precio corriente del Prime Western, pero menos de un centavo sobre la cotización media dada el mes anterior en esta revista para la clase Prime Western.

Las cotizaciones para el plomo reflejan los premios obtenidos para el plomo corriente y no incluyen las clases que exigen premio.

c).—Para plata distinta que la de nuevas minas en explotación, por Decreto de 24 de Abril de 1935, el precio del Gobierno de Estados Unidos para plata de nuevas minas explotadas se estableció en 77.57 ctvs. por onza. Las cotizaciones de Handy y Harman, para plata nacional de 0.999 de fino, fué de 77 ctvs. por onza durante Julio.

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

El precio oficial que actualmente se paga por el oro contenido en minerales y concentrados importados es el 99.75% del precio cotizado por el Tesoro, el cual es igual a \$ 34.9125 dólares por onza.

e). Sin cotización.

## MERCADO DE LONDRES

AGOSTO DE 1937

AGOSTO	COBRE			ESTAÑO		PLOMO				ZINC			
	Standard		Electro- lítico	Al contado	3 meses	Al contado		3 meses		Al contado		3 meses	
	Al contado	3 meses				Com- prador	Vende- dor	Com- prador	Vende- dor	Com- prador	Vende- dor	Com- prador	Vende- dor
2													
3													
4	57,8125	57,8125	64,7500	262,5000	260,2500	22,8750	23,0000	22,8125	22,8750	23,3125	23,3750	23,5000	23,6250
5	57,5000	57,5000	64,7500	262,7500	260,3750	22,5000	22,5625	22,4375	22,5000	23,1250	23,1875	23,3750	23,5000
6	58,2500	58,3125	65,0000	267,7500	265,5000	23,0000	23,0625	22,9375	23,0000	23,8125	23,8750	24,0625	24,1250
9	59,2500	59,4375	65,5000	270,0000	267,7500	24,0000	24,0625	23,8750	23,0375	25,0625	25,1250	25,2500	25,3125
10	60,2500	60,5000	66,5000	270,5000	268,2500	24,0000	24,0625	24,2500	24,3125	25,9375	26,0625	26,1875	26,2500
11	59,2500	59,4375	66,0000	268,0000	266,5000	23,3125	23,3750	23,5625	23,6250	25,5000	25,5625	25,7500	25,8125
12	58,7500	58,9375	65,5000	266,2500	264,0000	22,7500	22,8750	23,0000	23,1250	25,1250	25,1875	25,2500	25,3125
13	57,8125	57,9375	64,5000	265,5000	263,5000	23,0000	23,0625	23,1875	23,2500	24,3750	24,4375	24,6250	24,6875
16	57,6250	57,8125	64,0000	268,7500	267,0000	22,8125	22,8750	23,0625	23,1250	24,5000	24,6250	24,8125	24,8750
17	57,1875	57,3750	63,5000	265,2500	263,7500	22,6875	22,7500	22,8125	22,8750	24,3750	24,4375	24,5625	24,6250
18	57,1250	57,1875	63,5000	266,7500	264,7500	22,4375	22,5000	22,5000	22,5625	24,2500	24,3125	24,4375	24,5000
19	57,0625	57,1250	63,0000	265,0000	263,5000	22,3750	22,5000	22,4375	22,5625	24,0625	24,1250	24,3125	24,3750
20	56,7500	57,0000	63,0000	265,5000	263,7500	22,4375	22,5000	22,5625	22,6250	24,3750	24,5000	24,4375	24,5000
23	56,5625	56,8125	62,5000	263,7500	262,2500	22,4375	22,5625	22,5000	22,5625	24,3125	24,3750	24,3570	24,4375
24	56,4375	56,6250	62,5000	264,0000	262,5000	22,2500	22,3125	22,3125	22,3750	24,1250	24,1875	24,1250	24,1875
25	55,9375	56,1250	62,5000	260,0000	259,0000	22,2500	22,3125	22,2500	22,3125	23,9375	24,0000	24,0000	24,0625
26	55,9375	56,1875	62,5000	262,5000	261,2500	22,0000	22,0625	22,0625	22,1250	23,7500	23,8125	23,9375	24,0000
27	55,3125	55,6250	62,0000	260,7500	259,7500	21,8125	21,8750	21,8125	21,9375	23,0625	23,1250	23,0625	23,1250
30	55,3125	55,5625	61,5000	259,7500	258,7500	21,8125	21,8750	21,8125	21,8750	23,0625	23,1250	23,1250	23,1875
31	54,8125	55,1250	61,2500	260,0000	259,0000	21,6250	21,6875	21,6250	21,6875	23,0625	23,1875	23,1250	23,1875
	55,0625	55,3750	61,2500	261,2500	260,0000	21,5625	21,6250	21,5000	21,5625	23,0000	23,1250	23,0625	23,1250
Prom. del mes	57,143	.....	63.595	264.595	.....	22.606	.....	22.670	.....	24.140	.....	24.290	.....



# ESTADISTICA DE PRECIOS DE METALES

## PLATA Y MONEDA ESTERLINA

	Nueva York		Londres (contado)		Moneda	Esterlina
	1936	1937	1936	1937	1936	1937
Enero.....	47.250	44.913	20.250	20.734	406.115	490.670
Febrero.....	44.750	44.750	19.796	20.083	499.908	489.307
Marzo.....	44.750	45.130	19.663	20.677	496.952	488.412
Abril.....	44.892	45.460	20.245	20.740	494.139	491.524
Mayo.....	44.869	45.025	20.248	20.346	496.850	493.885
Junio.....	44.750	44.818	19.770	20.022	501.817	493.404
Julio.....	44.750	44.750	19.590	19.986	502.178	496.582
Agosto.....	44.750	44.750	19.490	19.848	502.519	498.043
Septiembre.....	44.750	.....	19.579	.....	503.455	.....
Octubre.....	44.750	.....	19.977	.....	489.755	.....
Noviembre.....	45.431	.....	21.050	.....	488.727	.....
Diciembre.....	45.352	.....	21.238	.....	490.670	.....
Anual.....	45.087	.....	20.075	.....	496.924	.....

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 Electrolítico				Londres (al contado)			
	Doméstico		Export.		Standard		Electrolítico	
	1936	1937	1936	1937	1936	1937	1936	1937
Enero.....	9.025	12.415	8.358	12.112	34.706	51.497	38.788	56.497
Febrero.....	9.025	13.427	8.556	13.828	35.313	59.225	39.463	64.013
Marzo.....	9.025	15.775	8.708	16.590	36.040	72.339	40.227	76.167
Abril.....	9.169	15.121	8.849	14.692	36.975	62.506	41.131	66.614
Mayo.....	9.275	13.775	8.819	13.999	36.690	61.118	40.839	63.684
Junio.....	9.275	13.775	8.790	13.492	36.324	55.696	40.357	61.409
Julio.....	9.352	13.775	8.993	13.817	37.217	56.412	41.228	62.807
Agosto.....	9.525	13.775	9.297	13.926	38.259	57.143	42.375	63.595
Septiembre.....	9.525	.....	9.523	.....	38.915	.....	43.267	.....
Octubre.....	9.563	.....	9.669	.....	40.980	.....	45.295	.....
Noviembre.....	10.161	.....	10.349	.....	43.932	.....	48.467	.....
Diciembre.....	10.763	.....	10.835	.....	45.946	.....	50.364	.....
Anual.....	9.474	.....	9.230	.....	38.441	.....	42.650	.....

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

## PLOMO

	Nueva York		St. Louis		LONDRES			
	1936	1937	1936	1937	Contado		3 meses	
					1936	1937	1937	1937
Enero.....	4.500	6.000	4.350	5.850	15.397	15.494	27.272	27.150
Febrero.....	4.515	6.239	4.365	6.089	16.022	16.144	28.319	28.328
Marzo.....	4.600	7.140	4.450	7.040	16.608	16.767	33.027	33.979
Abril.....	4.600	6.175	4.450	6.025	16.097	16.234	26.014	26.878
Mayo.....	4.600	6.000	4.450	5.850	15.530	15.601	24.000	23.891
Junio.....	4.600	6.000	4.450	5.850	15.170	15.259	22.878	22.759
Julio.....	4.600	6.000	4.450	5.850	15.856	15.954	23.932	23.703
Agosto.....	4.600	6.452	4.450	6.302	16.772	16.859	22.606	22.670
Septiembre.....	4.600	.....	4.450	.....	18.009	17.974	.....	.....
Octubre.....	4.631	.....	4.488	.....	18.446	18.375	.....	.....
Noviembre.....	5.114	.....	4.964	.....	21.723	21.693	.....	.....
Diciembre.....	5.554	.....	5.406	.....	25.560	25.503	.....	.....
Anual.....	4.710	.....	4.560	.....	17.599	17.655	.....	.....

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

## ESTAÑO

	Nueva York		Londres	
	1936	1937	Al contado	
			1936	1937
	Estrechos			
Enero.....	47.234	50.925	209.731	229.230
Febrero.....	47.962	52.010	207.081	233.750
Marzo.....	48.037	63.043	213.080	282.988
Abril.....	46.963	59.172	209.313	267.136
Mayo.....	46.352	55.651	202.429	250.645
Junio.....	42.204	55.851	183.167	249.520
Julio.....	43.021	59.245	185.957	263.540
Agosto.....	42.579	59.465	183.731	264.595
Septiembre.....	44.754	.....	194.676	.....
Octubre.....	44.975	.....	201.193	.....
Noviembre.....	51.392	.....	230.869	.....
Diciembre.....	51.823	.....	232.108	.....
Anual.....	46.441	.....	204.445	.....

## ZINC

	St. Louis		Londres			
	1936	1937	1936	1937	1936	1937
			Contado	3 meses	Contado	3 meses
Enero.....	4.848	5.847	14.488	21.153	14.719	21.281
Febrero.....	4.859	6.465	15.125	25.122	15.391	25.322
Marzo.....	4.900	7.381	15.983	33.188	16.190	33.405
Abril.....	4.900	7.010	15.181	26.216	15.334	26.344
Mayo.....	4.900	6.750	14.536	23.092	14.777	23.365
Junio.....	4.880	6.750	13.896	21.409	14.122	21.528
Julio.....	4.738	6.923	13.579	22.568	13.826	22.693
Agosto.....	4.800	7.192	13.528	24.140	13.759	24.290
Septiembre.....	4.850	.....	13.906	.....	14.159	.....
Octubre.....	4.850	.....	14.554	.....	14.835	.....
Noviembre.....	4.974	.....	16.301	.....	16.554	.....
Diciembre.....	5.273	.....	17.957	.....	18.145	.....
Anual.....	4.901	.....	14.920	.....	15.151	.....

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

## CADMIO Y ALUMINIO

	Cadmio		Aluminio	
	1936	1937	1936	1937
	Enero.....	105.000	90.000	20.000
Febrero.....	105.000	90.000	20.000	19.500
Marzo.....	105.000	101.667	20.000	20.000
Abril.....	105.000	105.000	20.000	20.000
Mayo.....	105.000	105.000	20.000	20.000
Junio.....	105.000	130.962	20.000	20.000
Julio.....	93.462	142.500	20.000	20.000
Agosto.....	90.000	142.500	20.000	20.000
Septiembre.....	90.000	.....	20.000	.....
Octubre.....	90.000	.....	20.000	.....
Noviembre.....	90.000	.....	20.000	.....
Diciembre.....	90.000	.....	20.000	.....
Anual.....	97.789	.....	20.000	.....

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	
	1936	1937	1936	1937	1936	1937
Enero.....	12.736	14.130	76.769	90.250	36.885	50.400
Febrero.....	12.967	14.563	77.000	91.000	35.000	64.364
Marzo.....	13.072	16.375	77.000	91.778	34.115	58.000
Abril.....	12.673	16.043	76.731	92.000	32.846	58.000
Mayo.....	12.410	14.830	74.940	95.520	32.000	54.800
Junio.....	11.707	14.702	74.192	96.564	36.346	53.000
Julio.....	11.245	14.803	73.423	93.904	39.308	50.115
Agosto.....	11.125	15.327	73.923	91.423	49.577	51.000
Septiembre.....	11.740	.....	85.280	.....	68.960	.....
Octubre.....	12.058	.....	89.240	.....	54.074	.....
Noviembre.....	12.233	.....	90.250	.....	48.000	.....
Diciembre.....	12.918	.....	90.250	.....	48.000	.....
Anual.....	12.240	.....	79.917	.....	42.926	.....

(a). —Cotizaciones del antimonio en centavos por libra, para calidad corriente. (b). —Mercurio en dólares por franco de 76 b. (c). —Platino, en dólares por onza troy.

## COTIZACIONES DE ACCIONES DE SOCIEDADES MINERAS

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

TITULOS	Dic. 31	Jun. 30	Septiembre de 1937			
	1936	1937	Sábado 4	Sábado 11	Viernes 17	Sábado 25
Andacollo.....	9 3/4 c	5 7/8 c	5 t	4 v	4 v	4 v
Amigos.....	7 5/8 c	4 1/2 c	4 1/2 t	4 v	4 v	3 1/4 n
Carlota.....	70 1/2 t	43 1/2 c	38 1/2 v	36 1/2 v	36 c	29 n
Carahue.....	11 c	4 1/2 c	5 1/2 v	5 1/4 n	5 v	4 1/2 c
Carmen.....	2 n	3 1/2 v	4 1/2 v	4 1/2 v	4 3/8 v	4 n
Chañaral.....	73 c	71 1/4 v	42 v	37 v	31 t	27 3/4 v
Cerro Grande.....	33 1/2 n	33 1/4 t	33 1/2 v	31 1/4 c	30 c	26 1/2 c
Condoriaco.....	8 1/2 c	6 v	4 3/4 c	5 1/2 v	5 v	5 v
Disputada.....	65 3/4 c	74 1/4 c	75 3/4 v	74 v	72 1/2 c	63 v
Elisa de Bordos.....	4 n	2 1/2 v	1 1/4 n	1 n	1 v	1 v
Guanaco.....	10 1/2 n	8 n	6 3/4 n	6 7/8 n	6 7/8 n	6 3/4 v
Lota.....	34 n	38 c	38 c	39 1/4 c	40 1/4 v	40 1/4 v
Lebu.....	3 v	1 1/2 c	2 c	2 1/8 n	2 v	2 v
Mercedita.....	20 n	19 1/8 n	17 c	16 3/4 n	16 1/2 v	15 1/4 v
Máfil.....	3 1/2 n	3 1/2 n	1 1/4 n	1 1/4 n	1 1/4 n	1 1/4 n
Marga-Marga.....	12 1/2 v	8 v	7 v	4 7/8 v	4 1/4 v	4 v
Monserrat.....	28 c	3 1/4 t	32 3/4 v	30 1/2 v	29 1/2 c	23 3/4 c
Ocuri.....	32 n	41 1/2 v	53 1/4 c	50 1/4 t	50 1/4 c	46 c
Oploca.....	152 n	169 n	194 v	171 v	161 t	154 v
Onix.....	3 1/2 n	2 3/8 v	1 1/4 n	1 v	1 1/8 t	1.10 v
Oruro.....	116 1/2 c	167 t	170 1/2 n	164 1/2 t	164 1/2 t	155 v
Patiño.....	384 t	398 c	395 t	360 c	350 v	310 c
Potasa.....	2 1/2 n	6 v	5 v	4 1/2 n	4 1/2 n	4 1/2 n
Punitaqui.....	24 3/4 c	24 1/4 v	26 1/2 n	23 1/2 c	23 c	20 1/2 c
Schwager.....	47 1/2 c	59 n	70 v	68 v	68 v	64 1/2 c
Tocopilla.....	128 c	140 1/2 t	144 v	141 v	137 1/2 c	126 v
Vacas.....	0.50 t	0.70 n	0.50 c	0.60 n	0.60 n	0.55 n

## PRODUCCION DE COMPAÑIAS MINERAS.—AÑOS 1936 y 1937

COMPAÑIAS	De Enero a	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Dic. de 1936	1937	1937	1937	1937	1937
Andacollo—Oro fino, gr....	156.535,145	13.317.500,—	9.369,—	9.528,—	12.633,—	12.873,—
Carmen—Oro gr.....	11.829,11	—	—	—	—	—
Carahue—Oro grs.....	51.583,60	2.604,—	1.340,10	1.407,—	579,2	2.008,4
Cerro Grande—Q. Est.....	96.417,546	—	243,—	268,—	212,—	260,—
Carlota—Conc. cobre Tons.	4.850,—	42.000,—	39.000,—	29.500,—	20.000,—	39.000,—
Condoriaco—Oro grs.....	100.849,—	4.516,—	2.083,—	4.937,—	10.142,—	10.662,—
Condoriaco—Plata grs.....	2.820.447,—	133.281,—	59.607,—	134.073,—	279.192,—	323.303,—
Chañaral—Oro grs.....	393.600,—	50.118,—	50.799,—	50.108,—	—	34.821,—
Disputada—(conc. cobre)	24.136,806	2.119.553,—	1.944.419,—	1.677.237,—	1.667.408,—	1.872.881,—
Elisa de Bordos—Plata f. kg	5.007,197	198,4	4.159,—	331,—	—	—
Guanaco—Oro grs.....	70.948,—	—	200,85	5.037,—	5.965,—	4.073,—
Lebu—(Carbón) T.....	16.734,—	1.005,—	4.159,—	—	—	—
Mercedita—Conc. cobre T.	2.365,—	225,—	198,—	221,—	163,—	—
Minera e Ind. (Carbón) T	1.089.397,—	102.543,—	92.573,—	93.141,—	—	—
Marga-Marga—(Oro grs.)..	114.269,411	8.004,—	8.164,—	8.214,—	7.150,—	4.410,—
Ocuri—B. Estaño Q. Es.....	3.910,—	102,—	71,—	245,—	598,—	556,—
Oruro—B. Estaño T.....	1.307,64	129,8	125,5	131,—	140,8	115,9
Oruro—Plata kg.....	47.279,—	4.000,—	4.649,—	5.500,—	5.323,—	4.609,—
Patiño—Estaño T.....	—	672,—	703,—	702,—	740,—	811,—
Schwager—(Carbón) T.....	588.325,—	62.190,—	33.165,—	50.264,—	60.052,—	65.495,—
Tocopilla—Cobre cont. 28%	10.068,—	740,—	666,—	721,—	604,—	657,—
Tocopilla—Liquid. cont. U-S	353.444,72	46.625,35	41.222,75	42.376,05	37.977,81	42.352,91
Tocopilla—Liquid. oro cont.	26.722,30	1.868,52	1.767,79	1.912,93	1.912,93	1.742,83
Panulillo—Total en U S.....	79.614,04	42.713,62	44.359,55	46.724,63	46.376,13	48.568,85

B.—Barrilla; T.—Toneladas; Q.—Quintales; Q. M.—Quintales métricos;  
K.g.—Kilogramos; O.—Onzas; grs.—Gramos.

## MERCADO DE MINERALES Y METALES

Estas cotizaciones que han sido tomadas del METAL AND MINERAL MARKETS de Nueva York del 16 de Septiembre de 1937, se refieren a ventas en lotes al por mayor, puesto a bordo (f. o. b.) Nueva York, salvo que se especifique de otra manera. Los precios de Londres son los recibidos por los últimos correos y, debido a las grandes fluctuaciones del cambio esterlino son en su mayoría más o menos nominales.

**Aluminio.**—Por libra entregada de lingote comercial y de usina de más de 99%, 20 cts. americanos. El mercado interno y de exportación de Londres para lingotes, de 98 a 99%, es de £ 100 por tonelada larga.

**Antimonio.**—Por libra, remisión inmediata:

Las cotizaciones diarias del antimonio producido en EE. UU. y del de China (derechos pagados), al contado, fueron las siguientes:

	EE. UU.	China
	cts.	cts.
Septiembre 9	15.750	17.500
» 10	15.750	17.500
» 11	15.750	17.500
» 13	15.750	18.250
» 14	16.750	18.250
» 15	16.750	18.250

**Bismuto.**—En lotes de más de una tonelada, \$ 1 la libra. En Londres, 4 s.

**Cadmio.**—Por libra, precio mínimo de los productores barras comerciales, \$ 1,25. Por libra a los plateros, formas patentadas, \$ 1,60.—En Londres, 7s. 3d. por libra.

**Calcio.**—El de 98 a 99%, \$ 0,75 la libra en lotes por toneladas, en trozos.

**Cromo.**—Por libra de 97% de ley, al contado, 85 cts. En contratos, 80 cts. por libra (vendido generalmente como metal de cromo). Londres cotiza a 2 s. 5 d. la libra de 96 a 98% de metal.

**Cobalto.**—Por libra: metal importado de Bélgica, de 97 a 99%, \$ 1,92, en pagos al contado por lotes pequeños. En lotes de 100 lbs. o más, \$ 1,36 contra cotizaciones anteriores de \$ 1,25. El mercado de Londres cotiza de 8s. 6d. a 8s. 7d. la libra según la cantidad.

**Columbio.**—Por kilo, precio-base: en barra \$ 560, en hojas o planchas, \$ 500.

**Indio.**—Por onza: de 99% o más, \$ 90 a \$ 100. Nominal.

**Iridio.**—Por onza: \$ 100 para esponja y polvo de 98 a 99%.

**Litio.**—Por libra de 98 a 99%, en lotes de 100 lbs.: \$ 15.

**Magnesio.**—En lingotes de 4"×16", 99,8%, 30 cts. por libra en carros completos;

en lotes de menos de carro completo, pero de 100 lbs. o más, 32 cts.; en bastones de ¼, 3/8, ½, 1 y 2 lbs., 5 cts. por libra sobre el precio del lingote.

**Manganeso.**—Por libra, con un contenido de manganeso de 96 a 98%, 40 cts.

**Molibdeno.**—Por libra, en lotes de 10 a 49 lbs., polvo químicamente puro, \$ 9,50; de 97%, \$ 4,10.

**Nickel.**—Por libra, catodos electrolíticos, 35 cts.; granuladas y en barras procedente de material electrolítico refundido, 36 cts., en lotes pequeños, al contado. Londres cotiza de £ 180 a £ 185 la tonelada de 2.240 lbs., según la cantidad.

**Osmio.**—\$ 50 a \$ 55 por onza.

**Paladio.**—\$ 24 por onza. En Londres, de £ 4 10 s. a £ 4 15 s.

**Platino.**—\$ 51 por onza, precio oficial o de los principales productores. En Londres, £ 10 5s.

**Mercurio.**—Por frasco de 76 lbs., \$ 89 a \$ 90,50.

**Radio.**—Por miligramo de contenido de radio, \$ 40.

**Rodio.**—\$ 120 a \$ 125, por onza. Nominal.

**Rutenio.**—\$ 38 a \$ 42, por onza.

**Selenio.**—\$ 2 por libra, por la cantidad negra, pulverizada, con una pureza de 99,5%.

**Silicio.**—Por libra, con un contenido mínimo de Si de 97% y máximo de 1% de Fe, al contado, 16½ cts.; en contratos 14½ cts.

**Tántalo.**—Por kilo, precio base, \$ 160,60 en barras, químicamente puro; en planchas \$ 143. Con descuentos en compras de consideración.

**Teluro.**—\$ 1,75 a \$ 2 por libra.

**Talio.**—\$ 6,50 a \$ 8 por libra, en lotes de 100 lbs. o más.

**Titanio.**—\$ 6 a \$ 7 por libra de 96 a 98%.

**Tungsteno.**—\$ 3 por libra el de 98% pulverizado; el de 99% nominal; el de 99,9% a \$ 9, nominal.

**Zirconio.**—Por libra, metal comercialmente puro, pulverizado, \$ 7.

### COMPUESTOS METÁLICOS

**Oxido arsenioso.** (Arsénico blanco).—3 cts. por libra, en entregas por carros completos.

**Oxido de cobalto.**—Oxido negro, calidad de 70 a 71%, ha alcanzado una cotización de \$ 1,67 la libra, por lotes de 350 lbs. o más, y \$ 1,77 por cantidades menores.

**Sulfato de cobre.**—5,15 cts. por libra en carros completos, ya sea en cristales grandes o pequeños.

## MINERALES METALICOS

Precios en toneladas de 2.000 lbs., o en "unidades" de 20 lbs., salvo que se especifique lo contrario.

**De Antimonio.**—\$ 1,90 a \$ 2,10 por unidad, f. o. b. Nueva York.

En Londres, por unidad de tonelada larga (2.240 lbs.), 7s. 3d. s. a 7s. 6d. para el sulfuro de 60 a 65%.

**De Berilio.**—Por tonelada, en lotes de carros completos, con minimum de 10% de  $\text{BeO}$ , \$ 30; con minimum de 12%, \$ 35, f. o. b. minas.

**De Cromo.**—Por tonelada larga (2.240 lbs), c. i. f., puertos del Atlántico, minerales de la India \$ 21 a \$ 22 por mineral con 45 a 47% de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  y \$ 25,50 a \$ 26 para los de 48% a 50%.

Los minerales de Rusia, de 45% de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , precios nominales.

Los de Turquía, se cotizan de \$ 25,50 a \$ 26,50 para los de 48% a 49%, en trozos.

**De Cobalto.**—Por libra de Co: 40 cts. el de calidad 9%; 42½ cts. el de 10%; 45 cts. el de 11%; 47½ cts. el de 12%; 50 cts. el de 13%; 52½ cts. el de 14%; y 55 cts. el de más de 14% hasta 15%. Todos estos precios son por carros completos, f. o. b. Ontario.

**De Hierro.**—Por tonelada larga, puertos Lower Lake. Cotizaciones de minerales del Lago Superior:

Mesabi, no-bessemer, 51½% de hierro, \$ 4,95. Old Range, no-bessemer, \$ 5,10.

Mesabi, bessemer, 51½% de hierro, \$ 5,10. Old Range, bessemer, 51½%, \$ 5,25.

Minerales del Este, en cents. por unidad de tonelada larga, entregados en los hornos, fundición y básico, de 56 a 63%, 9 a 10 cts.

Minerales extranjeros, al costado muelles del Atlántico, por cargamentos completos, en cts. por unidad de tonelada larga:

Del Norte de Africa y Suecia, con poco contenido de fósforo, 17 cts. nom.

De España y del Norte de Africa, básico, con 50 a 60%, 16 cts., nominal.

De Suecia, fundición o básico, con 65 a 68%, 16 cts., nominal.

De Terranova, fundición, con 55% de hierro, 7 a 8 cts., nominal.

**De Manganeso.**—Por tonelada larga y por unidad de manganeso c. i. f. en los puertos del Norte del Atlántico, por cargamentos completos, excluyendo derechos: de Brasil, 46 a 48% de Mn., 46 cts.; de Chile, con ley mínima de 47%, nominal; de la India, con 50 a 52%, 52 a 53 cts.; del Cáucaso, con 52 a 55%, 52 a 53 cts.; de Sud-Africa, con 50 a 52%, 53 a 55 cts.; y con 44 a 48%, 46 cts. Precios nominales.

**De Molibdeno.**—Por libra de contenido de  $\text{Mo S}_2$  (sulfuro de molibdeno) y en concentrados de 90%, 42 cts. nominal. En Londres, por unidad de tonelada larga y en concentrados de 90%, 43 s. nominal.

**De Tántalo.**—Por libra de  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ , de 75 cts. a \$ 2,50 por concentrados de 60%, dependiendo el precio de la fuente de producción.

**De Titanio.**—Por tonelada gruesa, ilmenita, con 45 a 52% de  $\text{TiO}_2$ , f. o. b. costa del Atlántico, de \$ 10 a \$ 12, de acuerdo con la ley e impurezas. Rutilo, por libra, garantizado con un minimum de 94%, 10 cts., nominal; de 88% a 90%, \$ 55 por ton., CIF Nueva York.

**De Tungsteno.**—Por unidad de  $\text{WO}_3$ , Nueva York: wolframita de China (derechos pagados) \$ 36,00 Scheelita americana, con buenos análisis, \$ 34 a 35 en carros completos o más. En Londres, el de China, de 65% de  $\text{WO}_3$ , 105 a 110s. por unidad. Todas las cotizaciones nominales.

**De Vanadio.**—Por libra de contenido  $\text{V}_2\text{O}_5$ , 27½ cts., f. o. b. punto de embarque.

**De Zircón.**—Por tonelada de 55% de  $\text{ZrO}_2$ , f. o. b. costa del Atlántico, por carros completos, \$ 55; en lotes de 5 toneladas \$ 60.—Zircón crudo granulado, \$ 70, f. o. b. en Suspension Bridge, Nueva York; molido \$ 90.

## COTIZACIONES DE MINERALES EN EL MERCADO DE LONDRES <sup>(1)</sup>

### METALES, MINERALES, ALEACIONES, ETC.

**Bismuto.**—Se cotiza a 4s. por libra.

**Cadmio.**—Las cotizaciones son de 7s. 5d. nominales por libra, puesto bodega en Londres.

**Cromo.**—Los precios por libra fluctúan de 2s. 6d. a 2s. 7d.

**Cobalto.**—Se cotiza alrededor de 8s. 6d. a 8s. 7d. por libra.

**Oro.**—Está a 140s. 3½d. por onza fina.

**Iridio.**—Los precios son nominales, a £ 22 por onza.

**Magnesio.**—(En lotes de ½ c.q. ingl.) 2s. 6d. por libra FOB.

**Osmiridio.**—Se cotiza la onza nom. £ 18

**Osmio.**—Los precios fluctúan alrededor de £ 7 a £ 8 por onza nom.

**Paladio.**—Las cotizaciones por onza son de £ 4 10s. a £ 4 12s. 6d.

**Paladio (residuos).**—Se vende a 65s. por onza.

**Platino.**—Se cotiza de £ 9 5s. a £ 9 7s. 6d. por onza.

**Platino (residuos).**—De £ 7 a £ 7 10s. por onza.

**Mercurio.**—Los precios fluctúan entre £ 13 12s. a £ 13 12s. 6d. nom. por frasco, FOB Aduana de Londres.

**Rodio.**—£ 30 por onza nom.

**Rutenio.**—Se cotiza de £ 7 a £ 7 10s. por onza nom.

**Selenio.**—A 7s. nom. por libra.

**Plata (en barras).**—20d. por onza en pagos al contado, y 19¾d. en pagos adelantados.

**Teluro.**—Se cotiza a 7s. nom. por libra.

**Arsénico.**—Mejicano: £ 10 10s. por ton. CIF Londres. Belga: £ 10 10s. por ton. nom., CIF Londres. Cornouailles: £ 12 10s. nom. por ton., FOR.

**Bauxita.**—Se cotiza entre 50s. a 60s. por ton. nom. la de 56-60% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

**Mineral de cromo (\*).**—El de Rhodesia (base 48%), de 92s 6d. a 97s. 6d. El de la India (base 48%), de 92s. 6d. a 97s. 6d. nom. por ton. CIF puertos del Reino Unido, remisión inmediata, de acuerdo con la calidad.

**Grafito de Madagascar.**—Se cotiza de £ 12 a £ 13 por ton. CIF Londres, el de 85%.

**Grafito de Ceylan.**—Se cotiza a £ 12 por tonelada CIF Londres el de 90%.

**Magnesita, calcinada en polvo.**—Las cotizaciones son de £ 7 15s. por ton. puesta muelle Londres.

**Manganeso.**—Por el mejor de la India. Reino Unido y Continente, de 27 por unidad nom., CIF.

**Bióxido de manganeso.**—(De 89 a 90%). Se cotiza a £ 12 por ton. CIF.

**Bióxido de manganeso.**—(De 85%). Se cotiza a £ 10 la ton. CIF.

**Molibdenita.**—Sus cotizaciones fluctúan entre 44s. 6d. y 45s. 6d. por unidad, nom.

**Wolfram.**—De China, de 65%. Sus precios son alrededor de 122s. 6d. a 130s. nom. por unidad.

**Scheelita.**—Los precios son nominales por unidad.

**Carburo.**—Por lotes de 4 qq. ingl., se cotiza a £ 17 por ton.

**Arcilla de China.**—(De acuerdo con la ley).—Sus precios fluctúan de 30s. a 70s. por tonelada FOR.

**Ferro-manganeso.**—Se vende a £ 18 15s. por ton. en el país, y para Exportación, a £ 20.

**Ferro-tungsteno.**—Los precios por libra son nominales para los de 80 a 85%.

**Polvo de tungsteno.**—Las cotizaciones son nominales.

**Bronce (alambre de).**—A 9<sup>s</sup>/<sub>8</sub> d. por libra.

**Bronce (caños).**—Sus cotizaciones son de 1s. 0½ d. a 1s. 0¾ d. por libra.

(1) Tomado de «The Mining Journal», de Londres, Septiembre 18 de 1937.

(\*) Sujeto a fluctuaciones del cambio y posibles aumentos en los fletes.

## COTIZACIÓN SEMANAL, PARA EL COBRE, ORO, PLOMO Y PLATA EN EL MERCADO DE NUEVA YORK

Recibida por cable (1)

Año 1937	Agosto 4	Agosto 11	Agosto 18	Agosto 25	Sepbr. 1.º	Sept. 8	Sept. 15	Sept. 29
N. York Electrolytic (Foreign) cts.....	14.150	14.350	13.350	13.700	13.475	13.550	13.350	11.700
N. York Electrolytic (Domestic) cts.....	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	11.775
N. York Silver cts....	44.750	44.750	44.750	44.750	44.750	44.750	44.750	44.750
N. York Lead cts....	6.250	6.500	6.500	6.500	6.500	6.500	6.500	6.000
London Lead (average) £.....	22-10-0	22-18-9	22-9-4½	22-1-5	21-17-6	22-7-9¾	21-3-1½	19-8-3
London Silver (p. troy oz.) d.....	20 d	19/15/16	19-15/16	19-13/10	19-3/4	19-15/16d	19.15/16	19.7/8
London Gold (p. troy oz.) s/-.....	139/8	139/6	139/3	139/7	140/-	140/4	140/5	140/7

(1) Debido a la gentileza de la American Smelting Co.

## OFERTA Y DEMANDA DE MINERALES.

La firma **W. C. Bacon y & Cía. Ltda.**, 8, King William Street, London E. C. 4, Ingl., se interesa por ponerse en contacto con firmas productoras de **azufre** para lo cual desea que se le envíen precios, leyes, cantidad importable, etc.

**Alfonso Morales Castro**, Vallenar, Calle Ramírez N.º 335, ofrece en condiciones comerciales **minerales de manganeso**, prefiriendo entidades anticipen fondos para explotación inicial.—Ruégase dirigir ofertas.

Los señores **Fernández y Tort** (Sociedad Minera y Molinera de Talco), Delicias 1751, casilla 335, Teléfono 63054, Santiago, se interesan por vender **talco, mica y asbesto**.

El señor **Oscar Araya B.**, Casilla 5528, Santiago, se interesa por adquirir **Talco**.

La firma **Nichiran Concy N.º 3, 1-chome Uchisaiwaicho, Kojimachi-Ku, Tokyo Japón**, se interesa por ponerse en contacto con algún exportador chileno de **sal gema o Rocksalt**.

La firma **Mauricio Hochschild y Cía. Ltda.**, casilla 78-V, Valparaíso, tiene interés por **sulfato de bario de color blanco leche y molido impalpable**, para exportarlo. Solicita ofertas puesto a bordo puerto embarque por el material ensacado en sacos de 50 kilos.

**La Banque Economist Trust Co.** (12, Rue de Vianden, Luxemburgo), se interesa por comprar toda clase de **minerales metálicos y no metálicos, especialmente berilio, tántalo, molibdeno, tungsteno, manganeso, cromo, selenio, estaño, antimonio**, como también **piedras preciosas de todas clases y petróleo crudo para la destilación**.

INFORMACIONES SOBRE SOCIEDADES ANONIMAS MINERAS

SOCIEDAD	Núm. de acciones	Valor Pagado	Capital	Fecha del último Balance	Fondos acumulados	Utilidad del último ejercicio	DIVIDENDOS		Año 1936	
							1936	1937	Más alto	Más bajo
Andacollo.—Oro.....	700.000	\$ 4.—	\$ 2.800.000	31-XII -936	\$ 185.732.32	\$ 429.951.75	.....	.....	13.25	5.50
Amigos.—Plata.....	700.000	\$ 5.—	\$ 3.500.000	31-XII -936	.....	\$ 3.974.02	.....	.....	11.12	3.25
Carlota.—Cobre.....	462.000	\$ 50.—	\$ 23.100.000	31-XII -936	.....	\$ 1.749.652.32	.....	.....	79.50	28.—
Carahue.—Oro.....	375.000	\$ 4.—	\$ 1.500.000	30-VI -937	\$ 726.478.19	\$ 185.848.54	.....	.....	13.75	6.—
Carmen.—Oro.....	440.000	\$ 5.—	\$ 2.200.000	31-III -936	\$ 7.543.38	\$ 308.585.87	.....	.....	6.—	1.75
Cerro Grande.—Estaño..	200.000	£ 0.15-0	£ 150.000	31-XII -936	£ 6.542-2-5	£ 5.012-11-6	\$ 1.—	\$ 2.64	36.75	15.—
Condoriaco.—Plata.....	950.000	\$ 4.—	\$ 3.800.000	31-XII -936	\$ 399.376.93	\$ 849.983.49	.....	.....	8.12	4.75
Chañaral.—Oro.....	700.000	\$ 5.—	\$ 3.500.000	30-VI -936	\$ 196.726.52	\$ 2.717.731.57	\$ 2.—	\$ 2.—	95.—	27.12
Disputada.—Cobre.....	820.000	\$ 20.—	\$ 16.400.000	30-VI -936	.....	\$ 2.700.850.05	.....	\$ 7.92	66.50	21.—
Elisa de Bordos.—Plata..	380.000	\$ 10.—	\$ 3.800.000	30-VI -936	.....	\$ 234.611.59	.....	.....	9.12	4.—
Guanaco.—Oro.....	201.039	\$ 10.—	\$ 2.010.390	31-XII -936	\$ 1.175.838.93	\$ 39.430.81	.....	.....	24.—	8.50
Higuera.—Cobre.....	1.200.000	\$ 5.—	\$ 6.000.000	31-XII -936	.....	\$ 46.485.19	.....	.....	3.25	5.50
Mercedita.—Cobre.....	450.000	\$ 10.—	\$ 4.500.000	31-XII -936	\$ 61.841.37	\$ 544.155.52	.....	0.50	26 —	15.75
Marga-Marga.—Oro.....	460.000	\$ 5.—	\$ 2.300.000	31-XII -936	\$ 78.285.05	\$ 897.660.09	14.82	1.—	15.12	7.50
Minerva.—Oro.....	750.000	\$ 4.—	\$ 3.000.000	30-VI -935	.....	\$ 128.206.69	.....	.....	5.—	3.—
Monserat.—Estaño.....	939.102	£ 1.5-0	£ 1.173.877-10-0	31-XII -936	£ 1.011-6-4	£ 10.51-2-6	.....	\$ 2 —	32.—	16.—
Ocuri.—Estaño.....	250.000	£ 0-10-0	£ 125.000-0-0	31-XII -936	£ 2.012-15-1	£ 5.488-6-2	\$ 2.20	1.32	33.—	18.25
Oploca.—Estaño.....	600.000	£ 1-0-0	£ 600.000-0-0	31-XII -936	£ 143.339-8-10	£ 83.307-6-5	.....	£ 0-3-0	172.—	104.—
Oruro.—Estaño.....	880.000	\$ 20.—	\$ 376.500-0-0	31-XII -936	£ 161.856-11-5	£ 48.369-13-11	\$ 8.—	4.—	120.—	83.50
Patino.—Estaño.....	1.518.667	Dl. 20.—	£ 6.819.897-14-5	31-XII -936	£ 888.779-15-11	£ 214.326-0-0	13.728	.....	430.—	279.—
Presidenta.—Plata.....	240.000	\$ 5.—	\$ 1.200.000	.....	.....	.....	.....	.....	1.80	0.80
Tocopilla.—Cobre.....	400.000	£ 1.—	\$ 16.000.000	31-I -937	\$ 9.418.279-01	\$ 6.680.982.90	\$ 7.86	\$ 9.68	130.—	93.—
Lebu.—Carbón.....	1.000.000	\$ 10.—	\$ 10.000.000	31-VII -936	\$ 755.977.39	.....	.....	.....	5.50	2.—
Máfil.....	Pref. 400.000 Ord. 160.000	\$ 10.— \$ 50.—	\$ 12.000.000	30-VI -937	\$ 1.452.110.06	\$ 456.131.34	.....	.....	2.25	1.05
Carbonífera Lota.—Carbón	3.687.500	\$ 80.—	\$ 295.000.000	31-XII -936	\$ 24.888.859.42	\$ 16.310.163.19	\$ 2.61	3.52	38.75	32.—
Schwager.—Carbón.....	1.000.000	£ 1.—	£ 1.000.000	31-XII -936	£ 104.758.3-11	£ 5.497.776.32	\$ 3.48	1.76	50.50	42.50