

BOLETIN MINERO

DE  LA
SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

Año XLI

Santiago de Chile,
Noviembre de 1925

Vol. XXXVII
Núm. 319

ARTICULOS EN ESTE NUMERO

MEMORIAL ELEVADO
AL PRESIDENTE ELECTO
POR LA
SOCIEDAD NACIONAL
DE MINERIA

LA TECNICA ECONOMICA
DE LA
INDUSTRIA SALITRERA

por
I. B. HOBSBAWN

LA DEMANDA DE
MANGANESO
Y LA
PRODUCCION MUNDIAL

MAQUINARIA
Y METODOS EN UNA
MINA DE COBRE

LA PRODUCCION DE
ACIDO SULFURICO
CON LOS GASES
DE LOS TOSTADORES

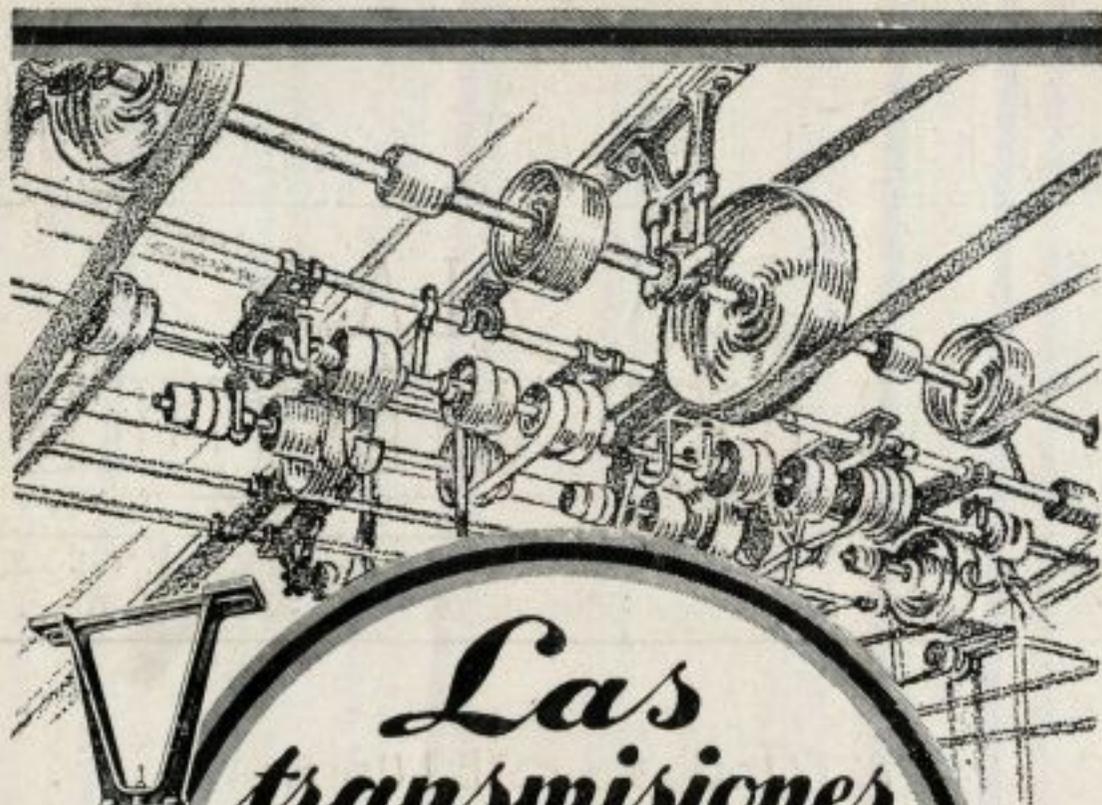
LA FIJACION DEL
NITROGENO Y LAS
INDUSTRIAS SIMILARES
EN ALEMANIA

EL CATEADOR DE
MINAS

por
ARTURO GRIFFIN

El Antimonio
en
Bolivia

LA PLANTA DE
CLORURACION
DE LA
STANDARD
REDUCTION C^o



Las transmisiones

montadas sobre descansos con rodamientos a bolas **SKF**, desempeñan sus funciones en forma **EFICIENTE, ECONÓMICA Y SEGURA.**

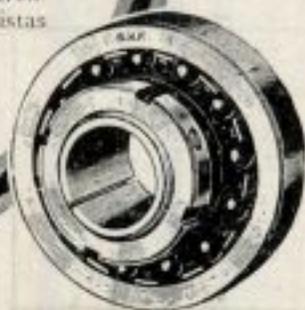
Fuera de su alta calidad y esmerada fabricación los cojinetes **SKF** poseen grandes ventajas por su **OSCILACION** y **AJUSTE AUTOMÁTICO.**

Por consiguiente

no importa que los ejes se tuerzan—que los soportes se aflojen,— que los pilares se doblen—que las máquinas se asienten—que las correas se estiren— si las transmisiones y las máquinas están provistas con

Cojinetes Oscilantes.

SKF



Nos ofrecemos a la disposición de todo interesado para consultas, sobre cualquier informe para instalaciones nuevas o reformas de las existentes, con **Cojinetes SKF.**

Compañía Sud-Americana S K F

— SANTIAGO —

Estado 50 — Casilla 207

Dirección Telegráfica "ROLUEMENT"

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SANTIAGO DE CHILE

SUMARIO

	Págs.
Los progresos de la metalurgia.....	733
Nuestra apatía musulmana.....	734
Memorial presentado por el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería a S. E. el Presidente Electo don Emiliano Figueroa Larraín.....	736
La demanda del manganeso.....	746
La producción mundial del manganeso.....	748
El cateador de minas, por Arturo Griffin.....	753
Producción de sulfato férrico y ácido sulfúrico con los gases de los tostadores, por G. L. Oldright, H. E. Keyes y F. S. Wartman.....	756
El antimonio en Bolivia, por el Dr. Cartesegna.....	758
El procedimiento de volatilización y la planta de la Chief Consolidated Company, por G. H. Wigton.....	760
Maquinaria y métodos de una mina de coke, por G. J. Young.....	762
La planta de cloruración de la Standard Reduction Co., por H. P. Allen y Wm. C. Madge.....	770
Monografía Minera de la provincia de Coquimbo, por J. Kuntz.....	772
Los Magmas metalíferos, por J. E. Spurr.....	791
Legislación.....	794
SECCIÓN SALITRERA.—La técnica económica de la industria salitrera.—Conferencia dic- tada en el salón de Honor de la Universidad de Chile, por I. B. Hobsbawn.....	796
La fijación del nitrógeno y las industrias similares en Alemania.....	812
Memorial elevado por el Directorio de la Asociación de Productores de Salitre a los se- ñores Ministros de Comercio, Obras Públicas y Vías de Comunicación, Asistencia, Previsión Social y Trabajo.....	817
COTIZACIONES: El mercado de metales.....	825
Estadística de metales.....	827
Bibliografía.....	830

LOS PROGRESOS DE LA METALURGIA

Consecuente con el propósito de dar a conocer con la mayor prontitud posible todos los avances en la metalurgia de los metales, el BOLETÍN MINERO, publica en el presente número tres interesantísimos artículos sobre nuevos procedimientos. Dos de ellos tratan del beneficio de minerales refractarios y complejos. El primero describe en sinopsis el procedimiento y la planta de la Tintic Standart Reduction Plant que produce por métodos hidro-metalúrgicos plata fina, plomo en barra y un precipitado de cobre de alta

ley. Por este solo hecho el procedimiento es digno de estudio, pero, además, y con ciertas variantes, es el mismo que su autor, Theodore P. Holt, está aplicando con pleno éxito a los minerales de San Vicente, en Bolivia. En síntesis, el procedimiento consiste de una tuesta clorurante seguida de una lixiviación con una solución de salmuera acidificada. La plata se precipita de la solución por medio de cobre esponjoso y el cobre y el plomo sobre recortes de hierro estañado. No deja de ser curioso que se utilice la mayor afini-

dad que la plata posee por el cobre que la que tiene por el cloro para precipitarla, y que luego el cobre en solución se precipite por medio del hierro. Si en Chile la minería de plata tuviera hoy su antiguo auge, no cabe duda que sería un procedimiento digno de investigación: pero, de todas maneras, el nuevo sistema tiene un ancho campo en Bolivia, como su aplicación en San Vicente lo ha demostrado. En nuestro próximo número publicaremos una descripción completa de la planta de Tintic Standard escrita por A. B. Parsons, y el señor T. P. Holt nos ha prometido enviarnos un trabajo detallado del notable sistema de que es inventor y que trata de la manera cómo lo ha adaptado a los minerales de San Vicente.

El segundo artículo describe un procedimiento de volatilización notable, desde el momento que no se emplea sal, sino que únicamente calor. Sin embargo,

en este caso no se ha llegado todavía a la construcción de una planta comercial, pero dado lo avanzado de los trabajos y los buenos resultados obtenidos no sería arriesgado augurar un pleno éxito a este procedimiento.

El último, y quizás el más interesante para nuestros mineros, es el que trata de la producción de ácido sulfúrico y de sulfato férrico por un método nuevo y económico. Como es bien sabido, una de las desventajas en el empleo de la lixiviación con ácido sulfúrico ha sido el alto precio del ácido si había que comprarlo y el alto costo inicial de la planta si se quería fabricar el producto en la mina. Con el nuevo procedimiento se podrá obtener ácido sulfúrico para lixiviar a un costo de \$ 32.— m/cte. a \$ 80 m/c. la tonelada de ácido de 50 gramos por litro según sean las condiciones. El precio actual del H_2SO_4 en Santiago es alrededor de \$ 300.— m/cte. la tonelada de 66° Bé.



NUESTRA APATIA MUSULMANA

La Redacción del "BOLETÍN MINERO" fiel a su propósito de ser lo más útil posible a los industriales mineros, trató de obtener de las compañías mineras datos sobre el costo de construcción y operación de plantas de concentración, para así completar el artículo sobre las de flotación que apareció en los

N.^{os} del Boletín correspondientes a los meses de Enero, Febrero, Marzo y Abril. Casi nos parece infantil añadir que no se recibió una sola respuesta a nuestra circular. El silencio absoluto con que han sido acogidas nuestras encuestas pone de relieve el poco o ningún cambio de ideas efectuado por intermedio

de la prensa técnica entre los ingenieros de minas y metalurgistas de habla española, actitud que contrasta notablemente con la seguida por anglo-sajones y germanos. Insulándose en absoluto contra lo que piensa y hace el vecino, es la manera más segura de permanecer estancado y de llegar lo más rápidamente posible a un marasmo intelectual. Únicamente por un continuo intercambio de ideas se puede progresar, y hoy día los avances en las ciencias puras y aplicadas son tan sucesivos y rápidos que si no leemos continuamente las revistas técnicas nos estagnamos en nuestros conocimientos. Los libros ya casi no sirven, pues los progresos son tan rápidos que cuando se publican, la materia tratada ya está anticuada. Y si nadie quisiera escribir, ¿qué leeríamos los demás?

Y aquí conviene dejar constancia de otro hecho que viene a explicarnos en forma muy clara un punto que hasta ahora no habíamos entendido. Nos referimos a las críticas que siempre se hacen a la labor de la Sociedad Nacional de Minería, a su "Boletín Minero" y a todo lo que con ella tiene relación.

Pero, ahora venimos a caer en la cuenta de que ese espíritu de crítica y de censura se ha desarrollado tanto en nuestros profesionales, a causa del atrofiamiento del espíritu de colaboración.

De la discusión nace la luz, ha dicho alguien con entera justicia. Esta verdad la podemos palpar todos los días; y aquellas industrias que quieren mantener sus puertas cerradas a los demás y que tratan

de rodear su procedimiento con el velo del más profundo misterio, acaban por atrofiarse y morir. En los Estados Unidos la industria metalífera ha sido sumamente generosa con sus datos y por eso se encuentra a un alto nivel de perfeccionamiento. La no metálica ha seguido la política contraria y por eso ha progresado menos. En Chile la industria salitrera ha sido reacia a toda discusión y a todo lo que signifique publicidad, y por eso ha progresado tan poco, no sólo en lo referente a nuevos sistemas de beneficio sino aún en mejorar el actual de Shanks.

Hablando sobre este particular, hace algún tiempo, Ingalls, ex-editor de "Engineering and Mining Journal Press", decía que la inmensa mayoría de los artículos que se publicaban en la revista de que era director, consistían en colaboraciones espontáneas y gratuitas de ingenieros de minas y metalurgistas de todo el mundo. Spurr, el actual director de esta Revista, en un reciente editorial llamaba la atención de sus lectores al carácter cosmopolita de sus colaboradores. Rickard, director que fué de "Mining and Scientific Press", solía con frecuencia recordar a sus compañeros el deber en que se encontraban de divulgar sus conocimientos, deber ineludible, ya que la inmensa mayoría de nuestros conocimientos los derivamos de los demás y representan la suma total y depurada del estudio de todas las generaciones que nos han precedido. ¿Qué sería de nosotros, preguntaba con su elocuencia acostumbrada, si al comenzar lo tuviéramos que aprender todo de nuevo?

Los grandes hombres de ciencia han sido todos esencialmente generosos con sus conocimientos y ardorosos divulgadores de su saber. Darwin, Pasteur, Huxley, Spencer, dieron a la humanidad, sin tasa ni medida, todo lo que aprendieron, todo lo que descubrieron, todo lo que inventaron; y lo dieron pronta y espontáneamente, con una generosidad sin límites y admirable. Por eso sus nombres son recordados con veneración y cariño en todos los pueblos civilizados de

la tierra. En Chile mismo, ¿quiénes fueron más dadivosos con su saber que Domeyko, Pissis, Philippi, Gay y Obretch? Esta deuda, deuda sagrada de gratitud que contraemos el educarnos con los que generosamente nos legaron sus conocimientos, todos y cada uno de nosotros estamos en el deber de saldar, contribuyendo con su óbolo a incrementar los conocimientos de los demás, de los vivos y de los por venir.



MEMORIAL PRESENTADO A S. E. EL PRESIDENTE ELECTO DE LA REPUBLICA, DON EMILIANO FIGUEROA LARRAIN, POR EL DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA, EL DIA 6 DE NOVIEMBRE DE 1925.

Excmo. Señor Presidente Electo:

Los patrióticos propósitos revelados por V. E. han hecho renacer en la Sociedad Nacional de Minería las esperanzas que ya creía perdidas de obtener para la industria minera el apoyo que merece como fuente productora de riqueza.

Hace largos años que nuestra Institución viene clamando por la dictación de medidas de fomento e invariablemente se le ha contestado que la escasez de recursos no permite hacer nada.

Pero este argumento ya ha perdido toda su fuerza.

En efecto, la Ley de la Renta grava las utilidades de las Empresas Mineras y Metalúrgicas con un derecho que ha importado para el Erario Fiscal la percepción en el año en curso de una suma seguramente muy aproximada a veinte millones de pesos.

De la Sociedad Nacional de Minería partió el primer paso en pro de la creación de los impuestos mineros y después de quince años de discusión, nuestro proyecto, con algunas modificaciones, fué incorporado a la Ley General de la Renta.

El principio fundamental que la Sociedad tuvo en vista al propo-

ner estos impuestos, que fué el de crear recursos para atender a las propias necesidades de la industria, fué así desvirtuado en absoluto y las entradas que produce pasan a Rentas Generales de la Nación para invertirse en actividades que nada tienen que ver con la minería.

Sería, pues, medida de elemental prudencia propender a que la industria minera se desarrolle y crezca como fuente productora a impulsos de los beneficios que ella misma reporta al Erario Nacional.

Parece obvio hacer notar que toda inversión que se haga en su favor será remunerativa y, por el contrario, su abandono significaría el decrecimiento de las rentas que produce.

Obras de fomento y propaganda, medios de transporte con fletes bajos, ayuda a los mineros en sus primeros pasos, reforma de la legislación, garantía para el trabajo y para el derecho de obreros y patronos harán que la minería nacional salga del letargo en que se encuentra y se nivele con las grandes faenas que el capital extranjero crea y desarrolla en nuestro propio suelo con mucho beneficio, sin duda, para el país en general, pero sólo como un constante desafío para el pobre minero chileno que se debate en eterna agonía.

Es por eso que la Sociedad Nacional de Minería abriga la plena confianza que V. E., que llega a la primera Magistratura del país prestigiado con el concurso unánime del elemento productor, no ha de querer dejar transcurrir su Gobierno sin que la industria minera recupere el lugar preponderante que le corresponde de derecho dentro de las actividades industriales de la Nación.

No debe olvidar V. E. que el suelo de Chile es rico en materias primas y que su extracción significa una fuente inagotable de riqueza pública que se traducirá en el mayor auge del comercio, de la agricultura, de las industrias fabriles y, como consecuencia, de la Nación entera.

A continuación me permito esbozar a V. E. las medidas más urgentes que la Sociedad Nacional de Minería reclama y que el Directorio me ha dado el encargo de recomendar a la consideración de V. E.

Todas ellas han sido materia de peticiones al Supremo Gobierno en distintas épocas y aún algunas traducidas en Proyectos de Ley que descansan hace largo tiempo en el Congreso Nacional.

I

Ante todo, el Directorio desea llamar la atención de V. E. a un hecho muy significativo y que revela la ninguna importancia que hasta ahora ha atribuído el Supremo Gobierno a la industria minera.

La Sociedad Nacional de Minería no ha sido tomada en cuenta para su representación en los organismos directivos del Banco Central de Chile y del Consejo Directivo de los Ferrocarriles del Estado, de reciente creación por Decreto-Ley.

Y, sin embargo, la industria minera juega el papel más importante en la vida económica de la Nación y necesita, por otra parte, defender sus intereses en los Ferrocarriles.

Creo excusado expresar a V. E. la extrañeza que ha causado al Directorio esta prescindencia que se ha ejercido con la Sociedad Nacional de Minería.

II

Fomento y Propaganda

La Sociedad Nacional de Minería viene soportando desde hace años una aguda crisis financiera originada por el exiguo presupuesto anual que el Supremo Gobierno le otorga.

Con fecha 26 de Septiembre de 1924, propusimos a la Excma. Junta de Gobierno la creación de un impuesto de fomento minero basado en un aumento adicional de 10% sobre la patente que pagan las minas.

Los fundamentos del Proyecto, su justa repartición entre todos los mineros y el propósito de crear recursos sin pedirlos al Gobierno, nos hicieron creer que la idea habría de ser aprobada sin objeciones.

No fué así, sin embargo, y fueron inútiles nuestros esfuerzos para obtener su aprobación.

La patente que actualmente pagan las propiedades mineras rige desde el año 1889 y es la única obligación que el minero tiene para amparar sus pertenencias, pero hay un 90% de éstas que no se explotan por distintas causas.

Un 10% de aumento sería insignificante y produciría anualmente alrededor de \$ 100.000, suma con la cual el Supremo Gobierno podría subvencionar a la Sociedad Nacional de Minería, sin gravamen alguno para el Erario Fiscal.

Con ellas se podrían intensificar las obras de fomento y propaganda que debe desarrollar esta Institución, pero que no puede hacer por falta de recursos.

III

Exposición Internacional

En el año 1922, la Sociedad propuso al Supremo Gobierno la celebración de una Exposición Internacional de Minería, Metalurgia y Salitre, considerando que con un torneo de esa naturaleza se habrían obtenido a muy corto plazo grandes beneficios, tanto en el orden técnico como en el comercial, para la industria minera.

En innumerables notas y memorándums se hizo presente todas las ventajas que se obtendrían con una Exposición Minera en los actuales momentos, que vendría a ser como un resumen de todas las medidas de fomento que la Sociedad viene persiguiendo.

Después de un año de campaña y duro esfuerzo, logró la Sociedad

que el Supremo Gobierno elevara, en Febrero de 1923, al Congreso Nacional, el correspondiente Mensaje.

Allí quedó sin merecer siquiera su estudio.

Sin embargo, el Proyecto iba financiado y estudiado en tal forma que no exigía desembolso alguno de parte del Estado y sólo requería un momento de buena voluntad para su aprobación.

Su financiación se hacía a base de un empréstito popular con bonos de sorteo, con derecho a premios en dinero, a cierto número de entradas a la Exposición y a la devolución total de su valor después de 20 años. Con este procedimiento se seguía el ejemplo de otros países que han realizado torneos internacionales sin costo alguno para la Nación y con gran éxito.

La idea de celebrar una Exposición Internacional mereció el aplauso general de los mineros, la acogió favorablemente la prensa de todo el país y su celebración fué esperada en el extranjero.

Su funcionamiento financiero y técnico se proyectaba en la forma más simple.

La Caja de Crédito Hipotecario se haría cargo de la emisión de los bonos y de toda la parte financiera. La Sociedad Nacional de Minería organizaría y dirigiría la Exposición.

Habría habido así sólo dos entidades responsables y cada una dentro de la órbita de su competencia.

Como ya lo hemos manifestado, el Proyecto en cuestión se encuentra listo en el Congreso Nacional para su despacho.

IV

Industria del Carbón

Las crisis periódicas que experimenta la industria del carbón se deben especialmente al limitado campo de ventas de que dispone y no hay duda que la apertura de nuevos mercados es la única preocupación que debe tratar de resolver el Supremo Gobierno.

En Abril de 1923, el Ministerio de Industria y Obras Públicas designó una Comisión para que estudiara este problema y propusiera las medidas conducentes.

Esta Comisión ha estado funcionando durante dos años en nuestra Institución, y su trabajo ha sido el más completo que hasta la fecha se ha verificado sobre la materia.

Sus conclusiones han sido últimamente elevadas al Supremo Gobierno y la Sociedad Nacional de Minería se hace un deber en recomendarlas ampliamente.

Hay que tener presente que el valor que anualmente sale del país para la adquisición de combustibles extranjeros sube de \$ 110.000,000, mientras que el carbón nacional se debate por falta de mercado.

La Comisión ha dejado establecido que las minas nacionales son capaces de abastecer el consumo total del país, siempre que se les ase-

gure un mercado estable y regular que les permita desarrollar su explotación en mayor escala.

Con muy buen criterio, la Comisión ha propuesto la fijación de impuestos escalonados a la importación de carbón y petróleo, de tal suerte que, en cierto período de tiempo, pueda verificarse en forma paulatina su substitución por carbón nacional, tiempo que permitiría también a las minas nacionales ponerse en condiciones de afrontar el mayor consumo.

Ha proyectado también la Comisión que el producto de los impuestos se destine a la creación de una Caja de Fomento Carbonero, organismo que se encargaría de llevar adelante las obras necesarias para el desarrollo de la producción nacional y, al mismo tiempo, ayudaría con fondos a las empresas que se vieran obligadas a substituir el uso actual del petróleo por carbón nacional.

Volvemos a insistir en que el Proyecto elaborado por la Comisión del Carbón merece los más francos aplausos de la Sociedad Nacional de Minería, y estimamos que viene a resolver en definitiva un problema que tanto afecta a la economía nacional y cuya solución se buscaba desde hacía tiempo atrás.

V

Fletes Ferroviarios

Otro rubro que se hace indispensable recomendar a la consideración de V. E. es el que se refiere a los subidos fletes que cobran los Ferrocarriles del Estado por el transporte de minerales.

No es nuestro ánimo referirnos a la situación actual de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado, organismo que, como lo expresamos en nota de 7 de Julio último al señor Ministro del ramo, está muy lejos de ser el factor de progreso que el país tiene derecho a exigir.

Las leyes tributarias últimamente dictadas y que afectan considerablemente a la industria minera, han contribuído a que la política de alza constante de los fletes ferroviarios se considere hoy día más que abusiva, irritante.

Mientras esos gravámenes no existieron, pudo considerarse que las tarifas ferroviarias eran una contribución indirecta, pero hoy día las cosas han cambiado y ya las tarifas han pasado a ser una expoliación.

Continuar en esta situación, afrontando por un lado el pago de contribuciones y por el otro los fletes subidos de los ferrocarriles, con sus alzas constantes, significaría que ha llegado el momento en que la industria de escala reducida tiene que cerrar sus puertas, con grave perjuicio de la población obrera de las minas y de los capitales invertidos.

Uno de los principales objetivos que ha tenido en vista desde hace mucho tiempo la Sociedad Nacional de Minería para el fomento de la

industria minera, ha sido el de conseguir que se beneficien en el país la totalidad de los minerales que se extraen de sus minas, evitando la exportación en crudo de los minerales de alta ley solamente, que varía hoy día para los de cobre entre 80 y 100,000 toneladas al año. De esta manera se obtendría que las utilidades que esos minerales van a dejar a las empresas de fundición y beneficio ubicadas en el extranjero, que los compran por intermedio de sus agentes en Chile, quedaran en el país, constituyendo un incremento de la riqueza pública de la mayor importancia.

En muchos casos, además, nuestras minas no solamente producen minerales de alta ley, que son los únicos que pueden pagar el flete por su transporte a Estados Unidos o Europa, sino que también tienen una abundante cantidad de minerales de leyes inferiores, que podrían contribuir al sostenimiento de grandes empresas de fundición, dejando así en el país un aprovechamiento mayor de la riqueza mineral.

Esta política económica protectora es la que viene a destruir radicalmente el alza inmoderada de ciertos factores que influyen en el precio de costo de la producción como es el flete de los minerales.

Estas razones indujeron a la Sociedad a pedir al Supremo Gobierno, en la nota ya indicada de 7 de Julio, que se dispusiera una rebaja condicional de 40% sobre los fletes de los minerales y de 20% sobre las barras y ejes de cobre, mientras la cotización de este producto sea inferior a £ 70 por tonelada.

Y para que esta medida revistiera todos los caracteres de una ayuda a la industria nacional, se pedía también que la rebaja de 40% se hiciera extensiva tan sólo a los minerales destinados a beneficiarse en el país y de 20% a los que se exportasen en crudo.

VI

Fuerzas Hidráulicas

Ha quedado demostrado por los estudios fiscales y particulares, que en las provincias de Atacama y Coquimbo, existe un gran número de propiedades mineras que podrían constituir base de importantes explotaciones, que en su conjunto significarían el resurgimiento de esas provincias, hoy día tan decaídas.

Para ello bastaría la construcción de algunos planteles de concentración, erigidos en puntos convenientes, que sirvieran como centrales de beneficio para los minerales de las distintas regiones.

El principal inconveniente para ello, no está en la falta de materia prima ni en la carencia de capitales, sino en que la energía eléctrica necesaria demandaría desembolsos que los particulares no pueden afrontar.

Estudiando el problema, la Sociedad Nacional de Minería llegó a la conclusión de que garantizando un interés determinado a los capitales invertidos hasta cierto límite prudencial, habría empresas que se

dedicarían a la construcción de centrales de energía eléctrica para el suministro de la fuerza a las minas y planteles de concentración.

Con este objeto, presentó al Supremo Gobierno un Proyecto completo en el cual el Estado garantizaba un interés de 7 y 2% de amortización sobre los capitales en moneda corriente que se invirtieran en el aprovechamiento de las fuerzas hidráulicas en las provincias de Atacama y Coquimbo para su aprovechamiento industrial, con sujeción a las condiciones que se fijaban.

La garantía llegaría hasta un límite de capitales invertidos que no excediera en total de \$ 10.000,000, moneda corriente o su equivalente en oro.

Los planteles se construirían con un mínimo de 1,000 HP. y quedarían obligados a vender la fuerza a los particulares bajo tarifas aprobadas por el Gobierno, que no podrían ser recargadas con un interés al 20% sobre el capital garantizado.

Las instalaciones pasarían a ser propiedad del Estado al final del plazo calculado para su amortización, y para su construcción el Gobierno llamaría a propuestas públicas.

El proyecto de ley en cuestión pende de la consideración del Supremo Gobierno y su despacho sería de incalculables beneficios para las provincias de Atacama y Coquimbo.

VII

Abastecimiento de Agua

El problema del agua, tanto para la bebida como para usos industriales, en las provincias de Antofagasta y Atacama constituye el más grave inconveniente con que tropieza el desarrollo de las faenas mineras.

Sin embargo, existe un gran número de minas con buena base, pero que no pueden resolver por sí solas, debido a su gran costo, el abastecimiento del agua tan necesaria.

A este respecto existen irritantes monopolios de parte de empresas con fuertes capitales que exigen precios anticomerciales por el metro cúbico de agua.

Simultáneamente con el Proyecto citado más arriba, la Sociedad Nacional de Minería propuso al Supremo Gobierno la solución de este grave problema mediante una ley que garantizara un interés comercial sobre los capitales invertidos con estos fines.

El Proyecto de ley presentado establecía un interés de 7 y 2% de amortización anual en moneda de oro, sobre los capitales que se invirtieran en la misma moneda en la provisión de agua para la bebida y usos industriales en los departamentos de Chañaral y Taltal.

La garantía se pagaría hasta un límite de capital invertido que no excediera de £ 300,000 en cada uno de los departamentos mencionados.

Las obras que se construyeran al amparo de la garantía quedaban

obligadas a vender el agua a los particulares bajo tarifas aprobadas por el Gobierno, y las instalaciones respectivas pasarían a ser propiedad del Estado después de su total amortización.

En ambos departamentos existe la seguridad de poder llevar a cabo captaciones de agua suficientes para los fines indicados y el Supremo Gobierno debería considerar este problema como de vital importancia.

Aparte del inmenso beneficio que con ella se reportaría a las poblaciones y faenas mineras de esas regiones, existiría la posibilidad de desarrollar cultivos agrícolas en algunas zonas, lo que vendría a traducirse en un mayor abaratamiento del costo de vida.

VIII

Leyes Sociales

Dictada la ley de Renta que grava las utilidades de las empresas mineras en una proporción, si se quiere considerable, cayeron sobre la industria en rápida sucesión una serie de leyes encaminadas a asegurar el bienestar del personal de empleados y operarios, estableciendo cuotas de participación y bonificación que deberán ser pagadas por las mismas empresas.

No existe duda alguna sobre la justicia y equidad que envuelven estas disposiciones, que han venido a resolver, en gran parte, el tan debatido problema social.

Pero, no existe tampoco duda alguna que tales disposiciones no resisten un análisis detallado y ello se explica por la forma rápida y sin estudio en que fueron despachadas.

Por lo que respecta a la minería solamente, debemos manifestar que las leyes en referencia constituyen en su conjunto un gravamen tan pesado para la industria que, seguramente, no estuvo en la mente del legislador calcular en todo su alcance.

Un estudio completo realizado por esta Institución, considerando la cuota que a cada empresa corresponde por cada una de las leyes dictadas, nos ha llevado a la conclusión que se hace necesario e imprescindible una revisión de todas ellas para armonizarlas y ponerlas más en concordancia con la situación de conjunto que crean a las empresas llamadas a soportarlas.

IX

Industria Salitrera

Hay un problema de enorme trascendencia para la vida nacional y que la Sociedad Nacional de Minería no puede dejar de recomendar a la atención de V. E. con todo interés.

Se trata de la reorganización de los servicios del Estado que dicen

relación con la industria salitrera, en forma que satisfaga ampliamente las nuevas necesidades de todo orden que afectan a nuestra principal industria.

La primitiva organización de estos servicios bajo el nombre de Delegación Fiscal de Salitreras no responde en forma alguna el complejo orden de actividades que debería desarrollar una industria que ha pasado, de la infancia en que se encontraba antes del año 1890, beneficiando caliches de leyes muy altas y en que la exportación alcanzaba a 22.000,000 de quintales al estado de pleno desarrollo en que se encuentra hoy día beneficiando leyes muy bajas y, por lo tanto, teniendo que vencer dificultades mucho mayores.

Entre los numerosos problemas que interesan al Gobierno está el de poder conocer con alguna aproximación las reservas de salitre explotable que contienen las extensas pampas de su propiedad.

Es, sin duda, un contrasentido que el Fisco chileno, poseedor de una riqueza tan grande, no sepa ni siquiera con aproximación su avalúo.

La planificación de la pampa y su cateo posterior fueron trabajos que solamente se alcanzaron a iniciar y debieron interrumpirse por economía, lo que equivale a decir que el Gobierno de Chile prefiere ignorar a cuánto asciende su fortuna, para así vivir tranquilamente al día.

Por otra parte, no es un misterio que los sistemas y normas de trabajo actuales en las oficinas salitreras no son el desiderátum en la materia, y que cada vez se hace más necesaria la intervención del Gobierno para la mejor conservación y aprovechamiento de una riqueza de la cual el país tiene derecho a obtener el máximo de beneficio.

Hoy más que nunca se hace indispensable esta intervención, toda vez que cada día se ve más cercano el momento en que la industria del salitre habrá sido totalmente absorbida por el capital extranjero, en vista, tal vez, de la poca confianza que inspira a nuestros compatriotas el porvenir de la industria amagado por la competencia de los abonos análogos sintéticos.

Es evidente que la oportuna intervención del Gobierno pudiera tal vez evitar en partes este proceso de desnacionalización, mediante las informaciones detalladas que se pondrían a disposición del público para todos y cada uno de los problemas relacionados con la industria.

El año 1917 se nombró una Alta Comisión de Gobierno, de la cual formaron parte miembros de este Directorio y ella formuló al Supremo Gobierno un Proyecto de creación de una Dirección de Salitre que viniera a reemplazar a la Delegación Fiscal de Salitreras, de anticuada organización y de ninguna eficiencia, porque carece de las atribuciones legales necesarias para obtener de los industriales todas las informaciones que permitan un conocimiento cabal y un control perfecto de los detalles de la industria. El otorgamiento de facultades análogas a las que la ley ha dado al Cuerpo de Ingenieros de Minas para los estudios mineros, permitiría a un nuevo organismo desarrollar una labor mucho más provechosa para el Estado y para el público que se interesa por esta industria.

Dividido en tres Secciones se le daba a este organismo todas las facultades para que por su intermedio el Estado pudiera tener sobre la industria una fiscalización directa, tal como legítimamente le corresponde, y no ocurra lo que hasta ahora, es decir, que los intereses salitreros se manejen y controlen conforme a la conveniencia momentánea de los capitales en juego y nó de acuerdo con los intereses duraderos de la Nación.

La organización proyectada contempla una primera Sección Técnica que tendrá a su cargo el estudio y la experimentación de los nuevos métodos de elaboración del salitre, los laboratorios de experimentación industrial, las exploraciones, mensuras, cateos, planificación y demarcación de la propiedad fiscal y particular de la pampa. La segunda, es la Sección de Propaganda y Estadística, que tendrá a su cargo el estudio de las condiciones económicas y comerciales del extranjero y todo lo relacionado con la propaganda comercial del salitre, con la Inspección Fiscal de Propaganda en Europa y con todo lo concerniente a las ventas del salitre, a los transportes, embarcaciones y aprovechamiento y, en especial, reunirá los antecedentes necesarios para que el Consejo pueda estudiar el proyecto de centralización de las ventas; tendrá además, a su cargo, las diversas estadísticas de la industria, como las relativas a los abonos artificiales, y todo lo concerniente a las clases obreras, la legislación social, las cajas de ahorro, las habitaciones y las escuelas de obreros. La tercera es la Sección de Defensa, que tendrá a su cargo la defensa de todos los juicios que se promuevan sobre la propiedad salitrera y todos aquellos relacionados con el salitre en que el Fisco tenga interés; tendrá asimismo a su cargo la vigilancia y conservación de las oficinas y terrenos salitrales del Estado. La Delegación Fiscal de Salitreras, en sus servicios actuales de vigilancia, con su personal, y con todo aquello que hoy día está encargada de la defensa de los intereses fiscales relacionados con el salitre, quedará refundida en esta Sección.

La Dirección Fiscal del Salitre, con amplias atribuciones como organismo técnico y fiscalizador, es una medida que se impone.

La Sociedad Nacional de Minería, poniéndose en el terreno verdadero, real y positivo del interés nacional, recomienda a V. E. su creación tan pronto sea posible.

X

Cuerpo de Ingenieros de Minas

Finalmente, nos cumple referirnos a la obtención de la única medida en favor de la industria que la Sociedad Nacional de Minería ha visto cumplida en los últimos tiempos, de todas las que viene preconizando desde hace treinta años.

Nos referimos a la creación del Cuerpo de Ingenieros de Minas.

Dicha repartición ha sido creada sobre la base de la anterior Di-

rección de Minas y Geología, dándole organización propia y sólo resta darle impulso proveyéndolo de los fondos necesarios para desarrollar sus trabajos.

Los frutos que la minería espera obtener con el funcionamiento del nuevo organismo han sido materia de larga espera para los mineros, y ahora que ya existe el Cuerpo, es un deber ineludible del Gobierno dotarlo de los elementos y recursos necesarios para que pueda llevar a la práctica su programa de trabajo.

Dios güe. a V. E.

(Firmado),

Javier Gandarillas,
Presidente.

Oswaldo Martínez C.,
Secretario.



LA DEMANDA DEL MANGANESO

En otro lugar del "BOLETÍN MINERO" insertamos un interesante trabajo sobre el Manganese, traducido de "The Mining Journal" de Londres, prestigiosísima revista inglesa que siempre se ha distinguido por sus completos editoriales sobre los problemas económico-mineros. En este artículo encontrarán nuestros lectores la última palabra sobre el manganese y el lugar insustituible que este metal ha llegado a ocupar en la siderurgia. En él encontramos las razones del por qué los países europeos productores de manganese buscan con tanta ansiedad yacimientos de este mineral.

Hace pocos días la "Sociedad Nacional de Minería" recibió por intermedio del Cuerpo de Ingenieros de Minas una comunicación de la Oficina Comercial de la Legación de Chile en Bruselas, en la que se copiaba una carta dirigida a dicha oficina por la conocida firma belga "Compagnie Belge des Mines, Minerais et Metaux".

La carta dice así:

"Compagnie Belge des Mines, Minerais et Metaux. 113, Avenue de France, Anvers. Abril 28 de 1925.—Muy señor mío: Tenemos el honor de acusarle recibo de su carta de fecha 27 de los corrientes, de la que nos hemos impuesto con el más vivo interés. Le agradecemos muy sinceramente el envío del número de Febrero de la revista minera, así como de la carta que Ud. ha recibido del señor Lazzari, que adjunta le devolvemos. Es inútil decirle que apreciamos mucho la inestimable ayuda que Ud. tiene a bien ofrecernos y tenemos lugar de esperar que, gracias a su amable intervención,

podremos luego desarrollar entre nuestros países una corriente de negocios que será para ambos provechosa. A título de indicación debemos hacer a Ud. presente que en el pasado hemos ensayado varias veces de iniciar relaciones comerciales con los productos de mineral de manganeso de Chile, pero, desgraciadamente, nuestros esfuerzos en este sentido no han dado los resultados que esperábamos. Nuestras relaciones se han limitado al embarque en Chile de pequeños lotes de manganeso que logramos comprar. **Estamos muy deseosos de comprar la producción total de mineral de minas importantes que se explotan ya en Chile, a condición que sus calidades químicas y mecánicas respondan a las necesidades del consumo europeo y que los precios pedidos estén en relación con las condiciones del mercado.**

Le quedaríamos sumamente agradecidos si, por su intermedio, pudiéramos obtener de parte de propietarios de minas absolutamente dignas de toda confianza, ofertas susceptibles de interesarnos.

Muy atte. etc.—(Firmado) por la Cía. Belge des Mines, etc.”

La Legación añade lo siguiente:

“Esta carta procede de una firma de primer orden, que gira con un capital de 10.000,000 de francos y los interesados pueden dirigirse directamente a la “Société Belge des Mines, Minerais et Metaux”.—113 Avenue de France, Anvers, (Belgique) o, si prefieren, a la “Oficina Comercial de la Legación de Chile”, 65 Avenue Tervueren, Bruxelles, (Belgique), oficina que transmitirá inmediatamente a dicha Sociedad todas las proposiciones serias que le sean enviadas y que vengan acompañadas de los siguientes datos, minuciosamente detallados:

- a) Ubicación exacta e importancia del yacimiento;
- b) Cantidad de mineral que aproximadamente contiene;
- c) Calidades químicas y mecánicas del mineral (análisis químico completo);
- d) Costo de explotación;
- e) Gasto de transporte de la mina al puerto de embarque;
- f) Tonelaje que permite el puerto de embarque;
- g) Gastos de embarque;
- h) Derechos de almacenaje; e
- i) Instalaciones mecánicas del puerto.

(Firmado).—FIDEL LUIS YÁÑEZ”.

Como podrán ver nuestros lectores, la oferta proviene de una firma respetabilísima.

Aunque en Chile no existen, o, por lo menos, no se han descubierto todavía, grandes yacimientos de manganeso como los de Geor-

gia en el Cáucaso, los de la India o los del Brasil, no hay duda que existen minas que se pueden explotar con ganancias y que sólo necesitan la inversión de capitales para aumentar y abaratar su producción, y medios de transporte más baratos que los existentes para que la producción de este mineral aumente considerablemente en Chile.

En el año de 1923 Chile produjo 4,287 toneladas métricas de mineral de manganeso con una ley de 48.25% y esta producción importó la suma de \$ 160,000 oro de 18 d. Todo este mineral se exportó por el puerto de Coquimbo a Bélgica y Estados Unidos.



LA PRODUCCION MUNDIAL DEL MANGANESO

Aunque el manganeso por sí solo tiene muy poco uso en las industrias, es, sin embargo, uno de los minerales más importantes e indispensables. Forma la base de algunas de las más importantes aleaciones, de las cuales el bronce de manganeso y el manganeso acerado, son de las más conocidas y utilizadas en la maquinaria para triturar y moler rocas. El empleo más importante del manganeso, sin embargo, y en el cual se calcula que se emplea alrededor del 95% del manganeso que se explota, es para comunicar ciertas propiedades importantes a los aceros ordinarios, y en los cuales su influencia en sus propiedades físicas parece ser más importante que su mezcla con el hierro. En verdad es un hecho extraordinario que habiendo cumplido con su función de mejorar las condiciones físicas del acero y su recarburación, el manganeso pasa casi por completo a las escorias que se producen en la operación y cesa de ser de importancia metalúrgica, mientras que aquella porción que el metal retiene, pierde su identidad en la expresión comprensiva de "acero". Algunos minerales de manganeso se emplean como elemento depolizador en ciertas baterías eléctricas y en la producción de ciertos productos químicos, pero la cantidad que se consume en estas industrias es comparativamente insignificante y tiene muy poca influencia en la cuestión de su producción o en la situación del mercado. Se ha llegado a aseverar que el acero, en el sentido moderno de la expresión, no puede producirse sin el manganeso. Posiblemente esta manera de mirar las cosas es algo exagerada, pero es cierto que las propiedades físicas de valor que el manganeso imparte al acero no pueden en la actualidad producirse de otra manera, excepto empleando otros minerales mucho más costosos y menos abundantes. Estos efectos beneficiosos se producen por medio del empleo

de 14 libras de manganeso por cada tonelada de acero, y aunque esta cantidad parece pequeña, la enorme producción de acero en el mundo demanda el empleo de una cantidad de mineral de manganeso que por término medio excede a $1\frac{1}{2}$ millones de toneladas al año.

Existen en la actualidad 5 naciones que son de una manera predominante grandes productores de hierro y acero, y por lo tanto, grandes consumidores de manganeso. En el orden de su importancia estas naciones son: Estados Unidos, Alemania, Gran Bretaña, Francia y Bélgica. No sería posiblemente errado el colocar el consumo de estos 5 países en un 80% a un 90% de la producción mundial. Sin embargo, ni una sola de estas naciones posee dentro de sus fronteras yacimientos de manganeso de importancia, y se ve obligada a importar la mayor parte del manganeso que requiere. Tomando el mundo en su totalidad es un hecho extraordinario que los minerales de manganeso oxidados, que constituyen las menas industriales y los minerales de hierro igualmente oxidados que forman la materia prima para los altos hornos, aunque poseen una similitud extraordinaria en cuanto a su origen, carácter y asociaciones geológicas, muy rara vez se encuentran en yacimientos contiguos, pues la única excepción de importancia es, quizás, la continuidad de los yacimientos brasileros de hierro y manganeso en el Estado de Minas Geraes. El hecho que los principales países productores de acero tienen que importar manganeso, bien sea como mineral o en alguna otra forma apropiada, hace que los grandes yacimientos de mineral de manganeso de alta ley tengan importancia internacional, y, hasta un grado considerable da a la producción y distribución de los minerales de este metal un aspecto político. Si bien es verdad que probablemente no existe ningún país que no tenga minas de manganeso de ley comercial, los grandes yacimientos conocidos de mineral de alta ley se encuentran sólo en algunos países del mundo. Es posiblemente correcto el considerar a los yacimientos de manganeso de Georgia, situado cerca de Tchiaturi en el Cáucaso, como los más grandes y ricos del mundo. Estos depósitos se caracterizan además por encontrarse en mantos casi horizontales cerca de la superficie, y son, por lo tanto, susceptibles de ser explotados con facilidad y a poco costo. Se dice que estos yacimientos se extienden sobre un área de alrededor de 400 millas cuadradas y se ha estimado que contienen 200 millones de toneladas de mineral explotable. Bien sea este cálculo extravagante o no, parece seguro que hay una gran cantidad de mineral apto para la explotación. De los yacimientos importantes de manganeso de la India, los situados en las provincias centrales son los más productivos, pero la producción posible de algunos de estos yacimientos de la India no se ha atacado de lleno todavía. El Brasil es, en importancia, el tercer país productor de manganeso, pero es difícil medir su importancia

relativa basándose en su producción actual. Esta producción se deriva, bien sea enteramente o en su mayor parte, de los Estados relativamente accesibles de Minas Geraes y Bahía, mientras que se sabe que existen grandes yacimientos en la Cerra Do Urucum en el Estado de Matto Grosso, el que está en la actualidad aislado del mundo comercial debido a su gran distancia de un puerto y por la ausencia de facilidades de transporte.

Hay grandes esperanzas de que la Costa del Oro se convierta en un gran productor de mineral de manganeso. El yacimiento que está en explotación actualmente es grande y contiene muchos millones de toneladas; pero, por lo que de él se sabe, no se ha hecho ningún cálculo de la proporción de mineral bueno que existe. Sin embargo, durante 1924 se exportó más de 250,000 toneladas, lo que constituye un hecho halagador e indica la gran potencialidad del yacimiento. En esta colonia se han localizado algunos otros yacimientos, aunque se cree que sean de calidad inferior y, sin duda, existen otros por descubrir.

Por lo que se puede juzgar en el presente las necesidades mundiales de menas de manganeso de alta ley tienen necesariamente que venir de estos cuatro países. Con respecto a los yacimientos de Georgia se puede decir que éstos dominan en alto grado la situación y que su producción se necesita para hacer el balance de las necesidades. Según varios informes oficiales y de otros orígenes, la producción anual posible es suficiente para suplir a todo el mundo con sus necesidades de manganeso durante muchos años. Según se anunció ya las largas negociaciones entre el Gobierno del Soviet y el Grupo Norteamericano de Harriman han culminado en un arreglo, de acuerdo con el cual, este último tendrá casi el control de las futuras explotaciones del yacimiento de Tchiaturi. Uno de los efectos próximos y posibles de este arreglo será una mejora en la organización y una producción más intensiva, que hasta cierto punto puede afectar de una manera adversa las perspectivas de los productores de mineral de manganeso en otros países. Por el contrario, cualquiera mejora considerable en las condiciones económicas del mundo conduciría a una mayor producción de acero, y, por lo tanto, a una mayor producción de manganeso que tendería a absorber el aumento anticipado en la producción de Georgia. En cualquier caso, la tendencia en el arreglo llevada a cabo por el Grupo Harriman tiende a asegurar la producción de manganeso con respecto a las necesidades de los productores de acero.

El gran país importador de manganeso son los Estados Unidos. Su producción anual de acero se espera que pase de 50.000,000 de toneladas en unos cuantos años, la que, según un Sub-Comité de The Mining and Metallurgical Society of America, necesitaría 700,000 toneladas de mineral de manganeso de alta ley por año. La producción actual de manganeso del Brasil es completamente

inadecuada para llenar esta necesidad aun cuando toda la producción se importara a los Estados Unidos, y la mayor parte del balance necesario debe obtenerse de India y de Georgia. Las necesidades de manganeso de Gran Bretaña vienen de varios orígenes y principalmente de la India Británica, que es también el punto de origen de las importaciones de manganeso de Bélgica, lo mismo que las de Francia. Alemania también importa manganeso de la India, y en 1922 del total de 297,903 toneladas importadas por este país, no menos de 225,798 toneladas provenían de la India. Alemania ha importado ya más de 30,000 toneladas de mineral de manganeso de la India en el presente año; pero en tiempos normales el origen de las principales importaciones de manganeso de Alemania era Rusia. Las exportaciones de mineral de manganeso de la Costa del Oro no llegaron a tener gran importancia hasta 1924 y aún hoy día no se han podido obtener los detalles de la manera cómo se dispuso de este mineral. No hay razón para dudar que la capacidad de los cuatro países nombrados sea suficiente para abastecer las necesidades de manganeso de todos los países importadores durante muchos años mientras el tráfico interoceánico permanezca normal. Pero esto cambiaría en el caso de una guerra que restringiera el empleo de las marinas mercantes. Durante la última guerra, Gran Bretaña logró con dificultad obtener mineral de manganeso para sí misma y para Francia (Bélgica no era entonces un consumidor), pero Alemania y los Estados Unidos tuvieron que echar mano a las menas de manganeso de baja ley en los últimos años de la guerra. Mientras los grandes yacimientos de mineral de manganeso de alta ley conocidos están restringiendo a los cuatro países nombrados, hay una gran cantidad de pequeños yacimientos repartidos por todo el mundo. También existen grandes cantidades de mineral de manganeso con leyes que varían entre 10 y 30% de Mn y vastas cantidades de menas de hierro manganíferas en las que el contenido de manganeso varía entre 5 y 10%.

La forma principal en que se emplea el manganeso en la industria del acero es en forma de ferro-manganeso, en el que el contenido de manganeso varía entre 70 a 80% y el contenido de carbono de 6 a 7%. Otra forma, pero menos usada, es el spiegeleisen que contiene alrededor de 20% de manganeso y 4 a 5% de carbono. Esta aleación se fabrica generalmente de minerales de baja ley. Tanto el ferro-manganeso y el spiegeleisen contienen además hierro y pequeños porcentajes de silicio y fósforo; este último, sin embargo, no debe estar en exceso. Si el spiegeleisen se emplea en la fabricación del acero, es obvio que para obtener el mismo efecto se necesita una cantidad mucho mayor que cuando se emplea la aleación de ferro-manganeso. Por el contrario, el spiegeleisen es un material apropiado para añadir al acero ordinario Bessemer y su empleo está restringido en su mayor parte a la producción de ese tipo de acero. La uti-

lización de las menas de manganeso de baja ley limita la producción de las ferro-aleaciones a aquellas cuya composición corresponden al spiegeleisen, la aleación menos deseable. Todavía existe la alternativa de elevar las menas relativamente pobres a un producto que puede servir para manufacturar ferro-manganeso, cuestión que recibió la consideración debida en los Estados Unidos durante los últimos años de la guerra. Se demostró que esta concentración era posible de llevar a cabo técnicamente de varias maneras, pero a un costo que no permitiría la competencia con menas ricas en manganeso. A pesar de todo, mirando al porvenir, cuando las menas de alta ley hayan llegado a ser lo bastante escasas para demandar un precio mucho más alto que el de hoy día, es posible el contemplar un empleo mucho mayor de menas de manganeso de baja ley que hayan sido beneficiadas para fabricar acero a un costo que no sería probablemente prohibitivo. Con respecto a los minerales de hierro que contienen, digamos, de 5 a 10% de manganeso, estos minerales no son en la actualidad de importancia especial en la fabricación del acero, pero probablemente puede que nuevos procedimientos de fabricar este metal, o modificaciones de los que ya existen, puedan al fin permitir que el manganeso en estos minerales desempeñe un papel similar al que el manganeso desempeña ahora en la forma de ferro-manganeso o spiegeleisen. La situación actual del manganeso puede resumirse en cuatro palabras como sigue: Existe suficiente mineral de alta ley en el mundo, en yacimientos conocidos, para emplearlo en la industria del acero durante muchos años, pero éste está distribuído de tal manera que las necesidades del fabricante de acero pueden sólo asegurarse bajo condiciones normales. También existen en el mundo mucho mayores cantidades de menas de manganeso de menor ley que están distribuídas de una manera más uniforme, y que podrían utilizarse para fabricar spiegeleisen. Una escasez de mineral rico debido al agotamiento, o a una escasez temporal causada por una guerra o cualquier otra emergencia que interfiriera con el comercio mercante haría a estos minerales de baja ley de mayor importancia. Sin embargo, estos minerales podrían emplearse para fabricar ferro-manganeso si se beneficiaran primero.

Para terminar, existe una inmensa cantidad de mineral de hierro que contiene porcentajes bajos de manganeso que, sin duda, los progresos en la metalurgia harán más tarde o más temprano aceptable como sustituto para los minerales mucho más ricos en manganeso que ahora se emplean en la industria del acero.



EL CATEADOR DE MINAS

POR ARTURO GRIFFIN

Aunque es verdad que algunas de las minas más ricas del mundo fueron descubiertas por una casualidad, no es menos cierto que la exploración sistemática, la perseverancia y el esfuerzo de los hombres empeñados en la busca de minerales valiosos, aquéllos que no omitían sacrificio en su vida ruda y llena de sinsabores, fué, en la mayoría de los casos, el medio que ha dado a luz los principales yacimientos mineros que se conocen.

El trabajo del cateador, o buscador de minas, es un entretenimiento sano y agradable cuando cumple su misión por cuenta de alguna Sociedad, o es financiado en tal forma que nada le falte; pero los grandes descubrimientos han sido hechos por hombres que se han lanzado a las regiones apartadas contando con sólo escasos medios de mantención, y sólo el entusiasmo y la esperanza de hacer un buen hallazgo de un día a otro les ha permitido luchar hasta obtener éxito en su empresa.

El cateador es el primero que entra en una región desconocida, y antes que se piense en formar caminos que sirvan para la movilización de los artículos de primera necesidad, ya éste ha penetrado, venciendo dificultades de todo género, y se ha instalado como mejor lo permitan las condiciones, dando comienzo a la exploración minuciosa del terreno.

Hace algunos años se mandó desde Inglaterra una comisión para hacer investigaciones al norte de Rhodesia. Aunque provistos de todo lo necesario el viaje resultó difícil y lleno de sacrificios, pues en aquel entonces no existía ferrocarril y la caravana empleó semanas para alcanzar la zona que se debía explorar. La región era escasamente poblada por tribus aisladas de negros, pero completamente desconocida por europeos, y los exploradores se sentían satisfechos con su hazaña al pensar que eran los primeros blancos que penetraban en aquella soledad. Se exploró una extensa zona, y mientras se hacían los preparativos para emprender el viaje de regreso, algunos de los miembros de la Comisión, entusiasmados por las indicaciones geológicas del terreno, resolvieron seguir más al interior durante uno o dos días. Llegaron a la orilla de un pequeño río y grande fué su sorpresa al encontrar allí un rancho construido de troncos y ramas de árboles. Mayor fué su curiosidad cuando se impusieron que la puerta estaba cerrada por dentro y como no recibían contestación a sus llamados la echaron abajo. Dentro del rancho había una mesa y una silla rústicamente construidas, y descansando en la si-

lla con la parte superior del cuerpo tendido sobre la mesa estaban los restos de un hombre. Sobre la misma mesa hallaron una botella que contenía un papel escrito con mano temblorosa y que apenas podía leerse. Las pocas palabras que estaban escritas contaban un cuento largo y triste de privaciones y sacrificios, pues era la historia de un hombre que había luchado por su ideal completamente solo, hasta que, falto de alimento y atacado por una fiebre terrible, fué vencido. Algunos platos de metal usados para lavar y ensayar arenas, junto con unas pocas herramientas, explicaban la profesión de este primer blanco que había entrado en la región. La Comisión de exploradores, pues, no habían sido los primeros.

Hoy aquella región constituye una importante zona minera, y ese hombre que fué vencido, bien puede compararse al soldado que en una primera avanzada contra el enemigo pierde la vida. El soldado da su vida por la patria, el cateador también la da, porque el descubrimiento de una riqueza minera representa un enorme beneficio para la Nación dueña del territorio. El uno pelea contra enemigos de su país, y el otro contra los elementos de la naturaleza, enfermedades, hambre y desilusiones.

En Chile no existe una sola región completamente desamparada donde prevalecen enfermedades y otros obstáculos que hacen la vida del cateador de minas muy difícil y peligrosa, pero existen las mismas desilusiones; el mismo desgaste físico y moral. El cateador es aquí el minero chico, y el minero «de la mancha» que en su vida ambulante va de sierra en sierra picando las vetas que encuentra y extrayendo algunas cargas de mineral que lleva a vender al comprador de minerales más cercano, para procurarse los medios de vida. Desde hace muchos años el cateo de la zona de la costa de Chile se viene haciendo con tanta prolijidad que casi no hay sierra donde no se ha encontrado alguna veta de minerales y no hay veta que no esté picada o laboreada en alguna forma. Esta labor sistemática, fué dando, de tiempo en tiempo, algunos hallazgos de importancia. En seguida venía la ayuda del minero que poseía algunos recursos, o del comerciante que suministraba los víveres necesarios, y muchos de esos descubrimientos se convirtieron en minas que produjeron grandes utilidades. La zona de Atacama y Coquimbo, tuvo en su época una gran actividad minera, existían pueblos florecientes que debían su vida y desarrollo a la riqueza minera de su suelo y se formaron grandes fortunas, tanto de las minas como del comercio.

Quien no conoce personalmente, o ha oído hablar de Carrizal, Tamaya, Cerro Blanco, La Higuera y muchos otros minerales que tuvieron miles de habitantes y dieron millones a sus dueños. Casi todos deben sus descubrimientos al cateador, y luego su desarrollo al minero constante y de gran carácter que luchaba contra muchas dificultades antes de conseguir una recompensa por sus esfuerzos.

Es de lamentar que en los últimos años esta clase de hombres va

desapareciendo, como también van desapareciendo todos esos pueblos que nacieron de la minería. En lo que se relaciona a las minas trabajadas individualmente, la producción de minerales ha ido disminuyendo año tras año. El resultado de este decaimiento en la industria, se refleja en el número de establecimientos de fundición que están actualmente paralizados. En Illapel, Cerrillos, Tongoy, Panulcillo, Guayacán, La Serena, La Higuera, Peña Blanca, Huasco, Carrizal, Canto del Agua, Caldera, Chañaral, etc., etc., se ven grandes fundiciones de minerales, todas completamente paralizadas y muchas en estado ruinoso. Si se explotaran minerales suficientes para abastecer los hornos de fundición, todos esos establecimientos no estarían abandonados.

También es lamentable que no se hubiera encontrado una forma de proteger al minero chico en los años difíciles para que su labor pueda haber continuado sin grave interrupción. El trabajo de las minas en la zona norte está tan ligado al comercio y a la riqueza común, que su situación y medios de subsistencia merecen el más prolijo estudio y la mayor consideración.

La vida del minero es por sí llena de dificultades y sacrificios y sólo asistiéndole con el abaratamiento de sus artículos de consumo, transporte, etc., podrá conseguirse que el abandono no sea mayor.

Para un país en que la zona minera es muy extensa y donde hay un gran número de minas demasiado pequeñas para ser explotadas por Sociedades, la labor del cateador de minas o minero individual es de importancia incalculable. Su trabajo no debe ser considerado sólo en beneficio propio, sino también como un provecho para la región y para la industria minera del país.

No hay duda que la situación del minero de pocos recursos es digna de la preocupación de las personas que pueden influir en su favor, pues, una mejora en las condiciones existentes, traería como consecuencia un nuevo interés para trabajar las minas, y algún resurgimiento en los antiguos campamentos actualmente abandonados.



PRODUCCION DE SULFATO FERRICO Y ACIDO SULFURICO CON LOS GASES DE LOS TOSTADORES (1)

POR

G. L. Oldright, H. E. Keyes y F. S. Wartman,
Tucson, Arizona.

La fabricación económica del ácido sulfúrico por medio del procedimiento común con cámaras envuelve la producción en gran escala y la construcción de una planta costosa. La naturaleza del ácido sulfúrico hace que su transporte a grandes distancias sea costoso. Por estas razones el metalurgista no ha encontrado factible, en ciertas ocasiones, el beneficio de minerales que se prestan para la lixiviación, y existe la necesidad de descubrir un procedimiento local que pueda producir ácido barato en pequeña o grande escala.

Para lixiviar minerales que contengan algo de sulfuros se necesita tener en solución un oxidante, como por ejemplo, sulfato férrico. La precipitación con hierro viejo es uno de los métodos más baratos de separar algunos metales de las soluciones, sistema que requiere una planta con un costo inicial bajo, y facilita una fuente barata de sulfato ferroso. El otro ingrediente que se necesita en el procedimiento es SO_2 proveniente de hornos de tuesta, la adición del cual, como se explicará más adelante, producirá sulfato férrico y ácido sulfúrico. Donde los gases de los tostadores son un producto nocivo o que se pierde, el gasto en materias primas es menor todavía. El empleo del ácido sulfúrico y del sulfato férrico como solventes se presta bien para el empleo de hierro viejo como precipitante y las diferentes etapas del procedimiento engranan bien para formar un sistema económico completo.

Después de haber obtenido resultados en pequeña escala, los autores prestaron atención al aspecto comercial del procedimiento. Se concedió importancia primordial a la sencillez del procedimiento y a la obtención de bajos costos de producción que fueran al mismo tiempo consistentes con una alta eficiencia en la utilización del SO_2 . Sin cuidar para nada de los detalles del procedimiento que se adoptara, se consideró que la fuente del SO_2 sería probablemente menas piríticas tostadas en un equipo standard del tipo del hogar múltiple, aunque también podría quemarse azufre puro en aparatos apropiados si las condiciones lo justificaran. Un análisis de varias insta-

(1) Mining and Metallurgy, Agosto 1925.

laciones típicas de tostar en los Estados del Sud Oeste dió el siguiente resultado:

HORNOS DE TUESTA AUTOMATICOS

	POR CIENTO
Azufre en las cabezas.....	30.5
Azufre en material calcinado.....	11.3
SO ₂ en el gas.....	4.0
Oxígeno en el gas.....	15.0

Por lo tanto, al utilizar los gases que se pierden en la operación de la tuesta, o tratándose de una nueva instalación de tostadores, se obtendría, posiblemente, un gas que contuviera 4% de SO₂ y 15% de O.

El diseño y la construcción de la planta de experimentación

Para demostrar las posibilidades comerciales de la producción de ácido sulfúrico y sulfato férrico provenientes de los gases de tostadores, se construyó una planta de experimentación en la estación de Tucson, en la que se han obtenido datos adicionales que pueden servir como base para la construcción y operación de una planta que trabaje en mayor escala. Todavía hay que hacer mucho trabajo de experimentación con varios tipos de aparatos de aerar en la esperanza de poder efectuar posibles mejoras, pero debido a los resultados halagüeños ya obtenidos, los datos recopilados se han presentado en este artículo. Las etapas necesarias se han reducido a su simplicidad máxima y consisten en tostar con un tostador standard de hogar múltiple, con una limpia de los gases practicada en un tipo nuevo de colector para los humos, y soplar aire por medio de un ventilador ciclón hacia una columna de aeración con un fondo poroso.

Sumario

1.—Un estudio de los aspectos comerciales del procedimiento para obtener sulfato férrico-ácido sulfúrico ha sido llevado a cabo por la Southwest Experimental Station del Bureau of Mines.

2.—Pruebas de laboratorio para la producción de sulfato ferroso ácido obtenido de SO₂ se han confirmado en una planta mayor en la que se han probado mezclas de aire y soluciones de sulfato ferroso y en la que se emplearon gases de tostadores para aerar las soluciones en lotes de 1 ton.

3.—Empleando una columna de solución de 4½ de altura se obtuvo ácido hasta de 55 gramos por litro por hora con una eficiencia del SO₂ de 94-99%.

4.—Se ha llegado a producir con éxito sulfato férrico ácido de las soluciones que se botan en las plantas de lixiviar que emplean hierro viejo.

5.—Aereadores del tipo que emplean géneros porosos han dado resultados satisfactorios en este trabajo.

6.—Basándose en los resultados obtenidos en la planta de experimentación de Tuczon, el costo para un ácido de una concentración de 50 gramos por litro sería de \$ 4 a \$ 10 U.S.Cy. por ton. según el coste de la planta, para una planta con una producción de 20 tons. de ácido sulfúrico de 100% en las 24 horas.



EL ANTIMONIO EN BOLIVIA

POR EL

Dr. Cartesegna

Cuando en años pasados, durante la guerra europea, el antimonio alcanzó súbitamente un precio extraordinario, los mineros bolivianos principiaron a dedicarse con afán a la explotación y exploración de yacimientos antimoníferos, que antes habían menospreciado, por la sencilla razón de que los minerales principales de este metal, como la Estibina, son, comunmente, muy pobres en plata, oro y cobre.

De todas partes de la República llegaban en aquella época muestras de minerales de antimonio a los laboratorios docimásticos particulares y de la Escuela Nacional de Ingenieros de Oruro para su ensaye, y no pocos eran los mineros que consultaban a los profesionales acerca de las condiciones mineralógicas que debían llenar las minas de antimonio, para poder ser exportados con positiva ganancia.

Este inusitado movimiento comprobó, por una parte, la ya conocida riqueza del suelo boliviano en minerales de antimonio, pero reveló al mismo tiempo la poca preparación de los mineros nacionales para sacar el oportuno y debido provecho de ella; pues se pudo observar, que la mayoría de los industriales no tenían una orientación concreta en el comercio de dicho metal, y que muchos carecían de los conocimientos técnicos indispensables para la correcta apre-

ciación económica y la perfecta explotación de un yacimiento anti-monífero.

Hoy día que este metal ha vuelto a cotizarse a un precio relativamente bueno y que hay esperanza de una alza de un momento a otro, es conveniente estimular la implantación de establecimientos metalúrgicos bolivianos en que se sometan al tratamiento por fundición los minerales plomosos antimoníferos que no pueden soportar, en bruto, los ingentes gastos de exportación.

El plomo, aun en muy pequeña proporción, como una impureza del antimonio, hace sufrir un descuento muy notable a este metal, y, por consiguiente, los mineros que descubrieron minas de antimonio cuyo porcentaje en plomo pasaba del uno por ciento, tuvieron que abandonarlas con grave perjuicio de ellos mismos y del fisco nacional.

Si es cierto, que en Bolivia hay un sinnúmero de minas de antimonio de importancia indiscutible, que pueden ser trabajadas con provecho, no es menos seguro que su rendimiento aumentaría notablemente cuando se llegase a independizar a la industria extractiva nacional de las oficinas metalúrgicas extranjeras.

La producción de los minerales de antimonio aumentó fuertemente durante la guerra para las necesidades bélicas, y después principió a disminuir hasta el día de hoy que ha vuelto a despertar el interés de los mineros.

La más notable producción es la China que llegó a 120,000 toneladas. Los Estados Unidos de América llegaron a producir de 5 a 6,000 toneladas de este mineral. Francia, en 1917, alcanzó las 4,000 toneladas. Algeria en el año 1916 llegó a producir 28,000 toneladas. Méjico en 1918 produjo 9,000 toneladas y Bolivia, en 1917, llegó a más o menos 23,000 toneladas.

Para mayor información de nuestros lectores damos a continuación datos estadísticos sobre la exportación de antimonio durante los últimos diez años:

Años	Cant.exp. en kg	Val. Com. en Bs.	Der. percibidos
1914	186,077	30,616.—	.....
1915	17.923,048	13.442,286.—	.....
1916	27.413,715	16.996,503.—	.....
1917	23.381,392	17.017,907.—	.....
1918	6.836,068	4.155,233.—	743.—
1919	237.079	132,226.—	1,246.—
1920	1.190,117	674,680.—	7,823.—
1921	640,000	205,246.—	972.—
1922	420,000	148,500.—	1,825.—
1923	709.553	282,534.—	332.—
1924	1,409.701	410,355.—	2,374.—
1925 (1.er s.)	1.133,101	293,205.70	2,588.41
	<u>81.390,751</u>	<u>53.789,380.70</u>	<u>17,903.41</u>

Como se ve, la exportación de antimonio va aumentando considerablemente, sobre todo el primer semestre del presente año, habiendo percibido el erario nacional una suma mayor que la percibida durante el año 1924. Estos datos son muy sugerentes y prometen perspectivas halagüeñas para los mineros.



EL PROCEDIMIENTO DE VOLATILIZACION Y LA PLANTA DE LA CHIEF CONSOLIDATED COMPANY (1)

POR

G. H. Wigton, Eureka, Utah.

Las menas oxidadas de la Chief Consolidated Mining Co. en el distrito minero de Tintic no se han podido nunca beneficiar por ningún procedimiento metalúrgico generalizado a excepción de la fundición. Pero los sistemas de fundición no son satisfactorios, porque las fundiciones de plomo ponen castigos muy pesados por la gran cantidad de sílice presente en el mineral y las fundiciones de cobre no pagan el contenido de plomo en la mena; por lo tanto, se buscó un nuevo tratamiento.

En 1916, se organizó un Departamento de Investigaciones bajo la dirección del autor. Durante unos experimentos de tuesta clorurantes llevados a cabo en 1916 en una mufla, el autor notó que una gran proporción de la plata, plomo y oro, en ciertos minerales oxidados se volatilizaba. Se estudió entonces la posibilidad de volatilizar los metales y recogerlos en la forma de humos concentrados. Pero como se demostró que una volatilización clorurante estaría limitada a minerales que tuvieran una alta temperatura de fusión para los componentes no volatilizables y como los resultados obtenidos en un tostador rotatorio con la mezcla de sal común y el mineral molido fueron inferiores a las pruebas verificadas en las muflas, se suspendieron las pruebas de volatilización hasta 1920. Durante este intervalo, se operó una planta de experimentación de sulfatar y flotar.

Después que terminaron los esfuerzos para flotar los minerales oxidados, se reanudaron los experimentos de volatilización clorurante. Para alimentar los hornos se usaron los relaves que resultaron de la planta de flotación, que son altamente infusibles. Las pri-

(1) Mining and Metallurgy, Agosto 1925.

meras pruebas que se hicieron con los relaves de la flotación mezclados con 10% de sal común produjeron una casi completa volatilización del plomo y oro, pero una volatilización mucho menor de la plata que en las pruebas efectuadas en las muflas. Con el propósito de aumentar la extracción de la plata, se varió al porcentaje de sal en la alimentación del horno, y pronto se hizo evidente que el empleo de menores cantidades de sal elevaba la temperatura de fusión en la carga del horno, lo que permitía el empleo de temperaturas más altas, que tenía por consecuencia una mayor extracción de la plata. Por último, se suspendió la edición de sal u otros cloruros a la alimentación del horno y con la mayor temperatura permitida se obtuvo en el tostador rotatorio de experimentación una volatilización casi completa del oro, de la plata y del plomo.

La eliminación de la sal de la alimentación del horno ha hecho la volatilización mucho más deseable debido a (1) Aumentar considerablemente la extracción. (2) Resulta en la producción de unos humos que están casi libres de cloruros, y que, por consiguiente, no requieren ningún tratamiento químico intermediario antes de reducirlos en un horno de soplete. (3) Los gases del horno que produce están libres de cloro o ácido clorhídrico y se pueden filtrar fácilmente en cámaras con una recuperación casi completa de los humos. (4) Elimina el costo de la sal. Estas mejoras evidentes sobre la volatilización clorurante tuvo por resultado que se resolviera construir una planta completa de experimentación en la cual se pudieran obtener resultados cuantitativos trabajando continuamente con el procedimiento.

Como la concentración por gravedad y la flotación pueden separar fácilmente en forma de concentrados casi todos los sulfuros, como también una porción considerable del carbonato de plomo, con lo que se obtiene un residuo muy silíceo en el que está contenido el resto de los demás minerales oxidados, se erigió una planta de experimentación en la que estos sistemas precedían a la volatilización. Las ventajas de esta concentración preliminar son las siguientes:

El sulfuro de plomo y los sulfuros de hierro con plata se pueden separar como concentrados de fácil venta.

La separación del azufre, hierro y plomo de la alimentación del horno eleva la temperatura de ignición del residuo y permite una mayor recuperación de los metales de valor por volatilización.

La separación de los sulfuros de la alimentación que va al horno asegura la producción de un gas básico y no corrosivo que puede fácilmente filtrarse a través de sacos de algodón o lana.

La separación del azufre de la alimentación del horno elimina la necesidad de una tuesta preliminar.

La separación del concentrado disminuye el tonelaje que hay que beneficiar en el horno.

La concentración preliminar permite el tratamiento de minerales que, sin este tratamiento, no podrían beneficiarse por volatilización.

Los métodos de concentración, cuando se emplean con aquella pequeña proporción de minerales libres de óxidos, dan una recuperación suficientemente alta que elimina la necesidad de un subsiguiente tratamiento por volatilización, y, por lo tanto, constituye un tratamiento completo para esta clase de minerales.



MAQUINARIA Y METODOS EN UNA MINA DE COBRE

Una mina relativamente pequeña, pero muy bien habilitada, en la que el laboreo y métodos metalúrgicos reducen a un mínimo el coste de explotación

POR

G. J. YOUNG

LA MINA de cobre Walker perteneciente a la Compañía Anaconda está en el Distrito de Plumas, California, E. U. A. El yacimiento que allí se explota es una veta entre cajas bien definidas con rumbo N. 15 grados O. y echado de 60 a 65 grados al nordeste.

La veta consiste principalmente de chalcopirita, en matriz de cuarzo con algunos otros minerales, como son barita, granates y magnetita. Se encuentra debajo de una intrusión de granito-gneisico y la sigue paralelamente en algunos centenares de metros. En la intrusión se encuentran algunas vetillas de cuarzo con chalcopirita. Las rocas que forman las cajas y las de la veta misma son duras y compactas, y se mantienen muy bien en los realces. En las hendeduras de estas rocas hay muy poca agua.

La proporción entre el mineral y la roca estéril varía, pues la veta tiene intercaladas algunas trozos de mineral; pero en promedio es como de un cuarto de metro cúbico de mineral por tonelada de roca estéril.

En la misma veta se encuentran oro y plata asociados al cobre, metales que se benefician en parte. Las cantidades beneficiadas en un lote de concentrado tuvieron las leyes siguientes: Aproximadamente 30 gramos de plata por 25 kilogramos de cobre y 29 gramos de oro por 1.000 kilogramos de cobre. El beneficio del oro y la plata se hace en la proporción de 1 gramo de oro por 39 gramos de plata. La ley del mineral es de 3 a 6 por ciento de cobre, aunque en algunos puntos de la mina se encuentra mineral mucho más rico.

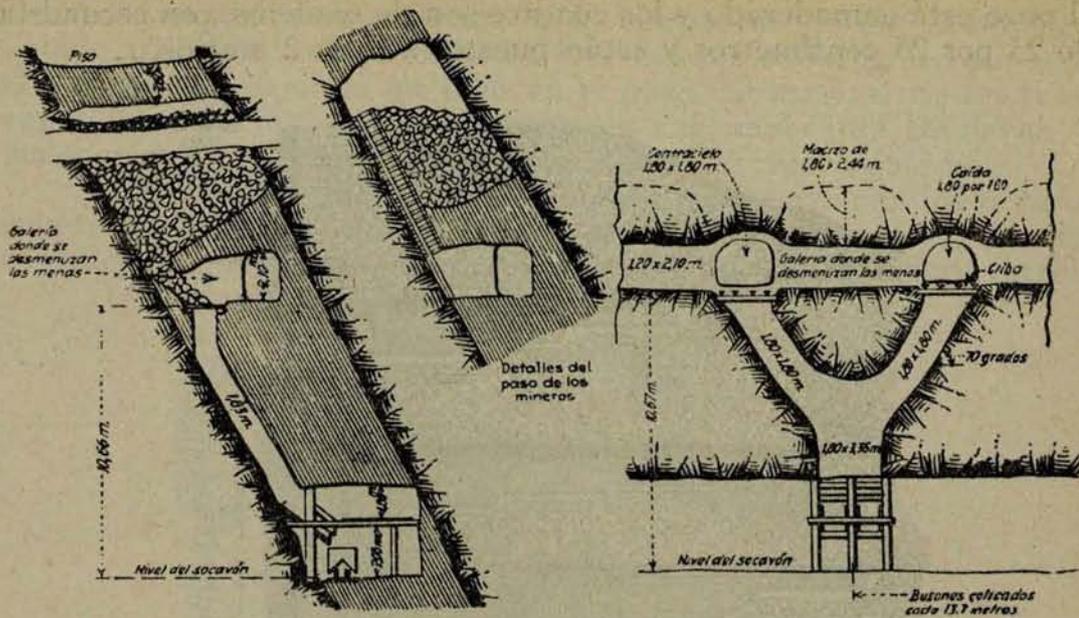


Fig. 1.—Detalles del laboreo

La mina se trabaja actualmente por un socavón o galería principal abierto en lo que llaman el piso 700, y la parte del yacimiento que se está explotando tiene aproximadamente 230 metros de largo y potencias que varían de 4,5 a 6 metros; esta parte se extiende verticalmente a una altura de 180 metros hasta el piso tercero.

En la primera época de la historia de la mina la explotación se hacía por dos pozos, abiertos en la cumbre del cerro donde está la mina. El socavón actual se comenzó a una distancia de 1.590 metros y está comunicado con uno de los pozos primitivos.

Al presente los dos pozos primitivos sirven para dar ventilación a la mina y la explotación se hace por el nuevo socavón.

En el pozo comunicado con la nueva galería hay instalado en el piso 300 un torno eléctrico de un solo tambor con fuerza de 600 caballos; en la boca del mismo pozo, en la superficie, hay otro torno auxiliar que sirve para dar acceso a las labores de la mina que quedan arriba del piso 300.

Directamente encima de la nueva galería hay actualmente en explotación cuatro pisos a distancias verticales de 43 metros entre sí y de 52 metros los dos últimos (véase la figura 2.)

La sección del socavón en las partes que tiene enmaderadas es de 1,8 por 2,4 metros y de todo el ancho de la veta a lo largo del yacimiento. La sección transversal de las galerías superiores es de 1,5 por 2,1 metros.

El pozo que tiene comunicación con la galería tiene tres divisiones, todas de 1,2 por 1,5 metros; una de estas divisiones sirve para dar paso a los mineros y por las otras dos pasan los ascensores. Todo

el pozo está enmaderado y los cuadros son de maderos con escuadría de 25 por 25 centímetros y están puestos a cada 2 metros.

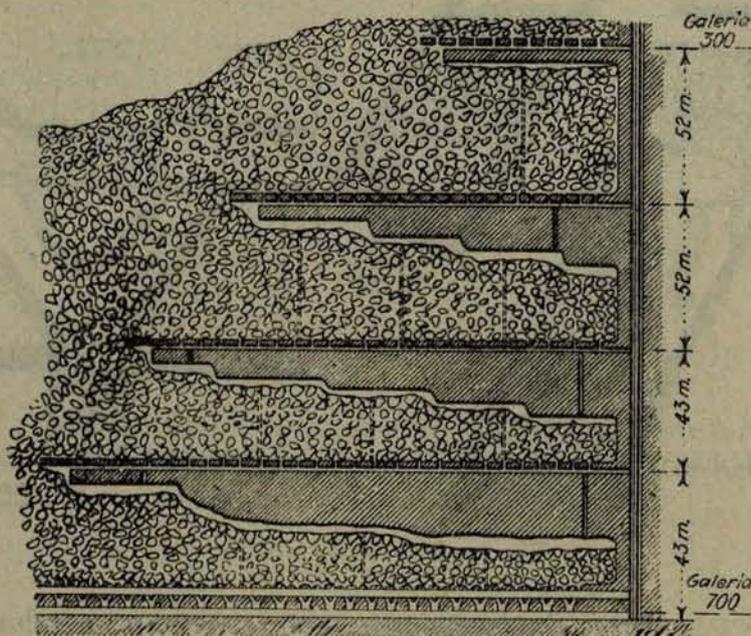


Fig. 2.—Esquema mostrando la explotación de pilares

En las galerías y en el socavón se han instalado vías férreas de 60 centímetros, siendo los rieles usados en el socavón de 15 kilogramos por metro.

El sistema de laboreo que se sigue actualmente es el de testeros pues el yacimiento se presta admirablemente para este método, tanto por la dureza y resistencia de las cajas como por la fuerte inclinación del echado de la veta. Las labores se conducen como se acostumbra en este método: dejando pilares para protección de la galería y levantando el contracielo 8 metros arriba del piso. Los testeros se terminan sobre los pisos superiores y se continúan en los pisos inferiores.

Al terminar el nuevo socavón se modificó el método de laboreo, adoptando el que se ve en la figura 1. Se explotó un piso auxiliar a algo más de 10 metros arriba del socavón, y a intervalos de 14 metros se abrieron en el contracielo chimeneas de 1,8 por 3,35 metros, bifurcadas hacia el piso auxiliar superior. Las bifurcaciones terminan en la galería auxiliar en donde se desmenuza el mineral, la que está conectada por cruceros con las labores laterales. En las bocas de las bifurcaciones (véase la figura 1) se han puesto unas cribas hechas con carriles de 55 kilogramos por metro, de 2,5 metros de largo y separados entre sí por unos 30 centímetros. Arriba de las cribas se ha minado el contracielo para comunicarse con los testeros que están

abiertos inmediatamente arriba de un macizo de 1,8 por 2,4 metros dejado arriba de las bifurcaciones. Los testers se extienden por todo el yacimiento, dejando un pilar en el pozo. El mineral de los pisos superiores se dejan caer por buzones en vagonetas que las llevan a las chimeneas, que a su vez las pasan hasta la nueva galería.

A medida que las labores adelantan y que se terminan los testers superiores se abren las chimeneas y se deja caer el mineral por los contracielos; se derrumban los pilares que se habían dejado arriba

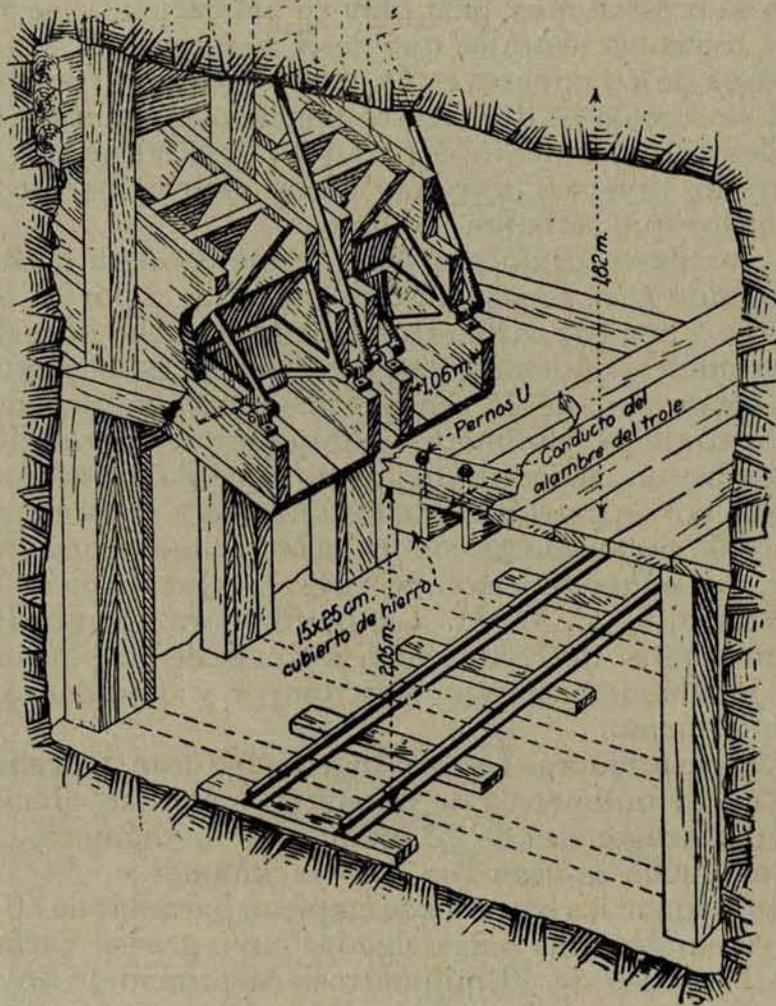


Fig. 3.—Detalles de los buzones

y abajo de cada piso, comenzando por los más lejanos y se continúa su demolición retrocediendo hacia el tiro. Los pilares del piso son los primeros que se derrumban bajo la protección de los macizos dejados en el contracielo, y en seguida se minan estos últimos. La figura 2 da idea de la remoción con vagonetas de las dos terceras partes de

la mena proveniente de los pisos superiores, puesto que la mena triturada en los testers forma una masa continua.

La extracción con vagonetas está restringida al piso del socavón excepto para la tercera parte del mineral que es sacada y removida a medida que avanzan los testers. En general, toda la operación de desmenuzar el mineral está confinada a la galería auxiliar.

El método descrito reduce al mínimo el coste de extracción; pero pudiera suceder que no sea aplicable a otras minas, como son aquellas en las que la naturaleza del yacimiento varía considerablemente. En el caso especial de la mina Walker las condiciones especiales del yacimiento se prestan muy bien para su aplicación, y se han sabido aprovechar todas las ventajas que de él resultan.

Los pasos de los mineros están abiertos sobre el respaldo inferior de la veta; su sección es de 1 metro por lado y se encuentran en las extremidades del yacimiento, separados como 30 metros de esos límites. Entre los diversos pisos hay pasos alternados con ascensores de cubo por los que se bajan las brocas.

Todos los pasos están provistos de una escalera hecha según el patrón adoptado para todas ellas: de tablón de 5 por 15 centímetros y peldaños de 5 por 10 centímetros, siendo el ancho libre del peldaño unos 30 centímetros. Además, por cada una de estas comunicaciones pasan dos tubos: uno de 25 centímetros de diámetro para conducir el agua, y otro de 37 milímetros para el aire comprimido.

Las brocas son izadas en una como góndola de acero de tres lados que sube por entre el paso de los mineros y la escalera.

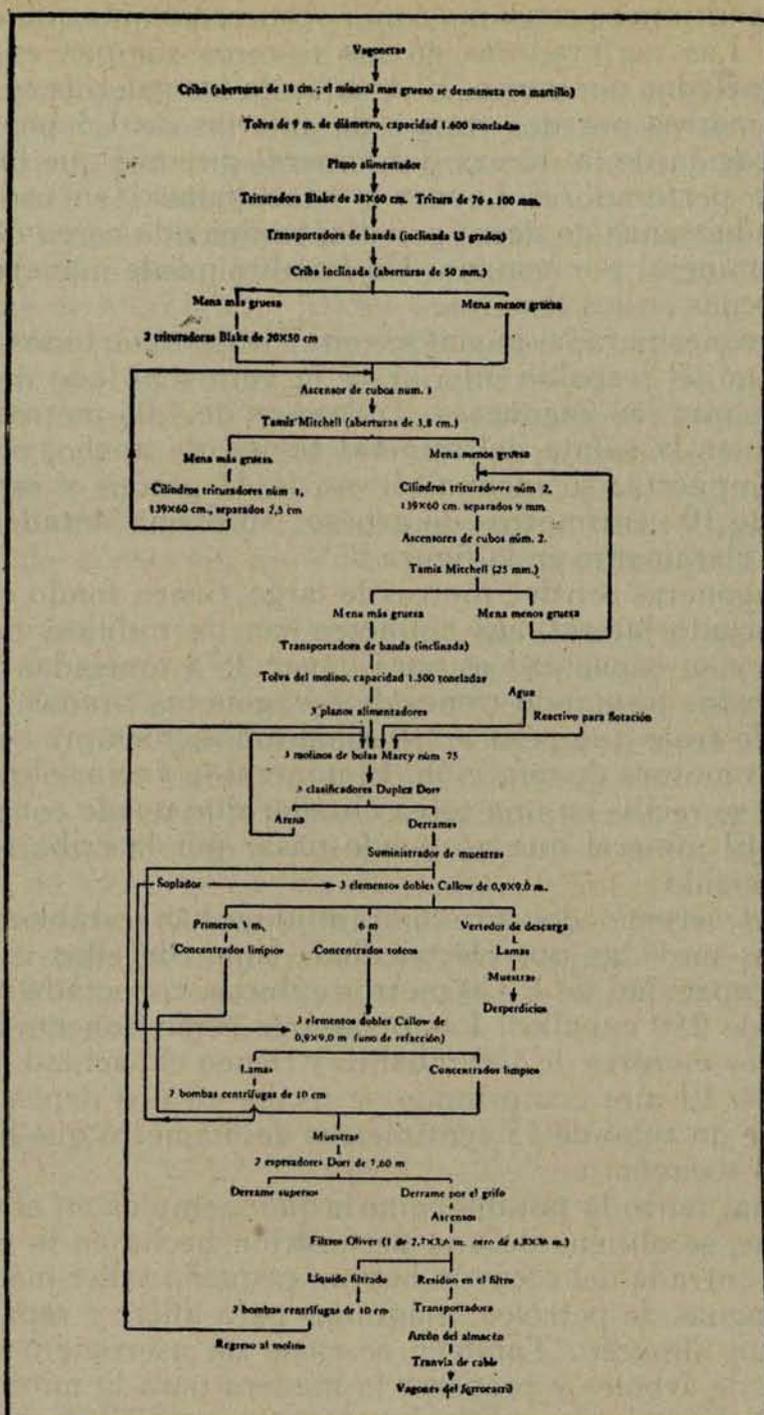
Tres tipos de perforadoras son los principalmente usados en la mina Walker, la Leyner-Ingersoll N.º 248, la «Jackhamer» DDRW-13 y la de testers, C. C. W. H. La perforadora Leyner-Ingersoll se emplea para labores de contracielo, avances de galerías en los testers, y las «Jackhamer» se usan para romper y desmenuzar los grandes trozos de mena.

Con las perforadoras Leyner-Ingersoll se usan barrenas exagonales huecas de 25 milímetros de diámetro y con las «Jackhamer» se usan barrenas exagonales de 22 milímetros de diámetro. Las únicas barrenas con cuello se usan con las «Jackhamer.»

Para principiar los barrenos se emplean barrenas de 60 milímetros y después se emplean las más delgadas cuyo grueso varía de 3 en 3 milímetros hasta las de 30 milímetros. Al principiar un barreno se comienza con filos en cruz, y después se sigue con barrenas «Carr».

Para romper los grandes trozos de mineral se emplean barrenas Carr de 32 milímetros. Con todas estas barrenas se usan mangueras de 13 milímetros para el agua y de 19 milímetros para el aire comprimido, siendo ambas de triple forro.

Las perforadoras están soportadas por columnas de 10 centímetros con un brazo de 1 metro de largo, lo que les da un alcance de 2 metros en cada posición.



Los barrenos en los testers se hacen horizontalmente o formando un ángulo pequeño hacia arriba y de 1,5 a 2,5 metros de profundidad. Se cargan con gelatina del 40 ó 60% con cargas de 28 milímetros, con cápsulas del N.º 8, y no se les pone taco. La gelatina del 60 por ciento se emplea para hacer cortes en terreno apretado para el avance de galerías, y la gelatina del 40 por ciento se emplea en los teste-

ros. De esta última se consume como ocho veces más que de la de 60 por ciento. Las perforadoras en los testers rompen en promedio como 35 toneladas por turno. El avance en las galerías es en promedio de 1,5 metros por dos turnos de galerías de 1,5 por 2 metros. Como indicación de la dureza del mineral diremos que las quince o diez y siete perforadoras Leyner y «Jackhamer» en uso requieren como 1.000 barrenas de acero por día, rompiendo cerca de 3.500 toneladas de mineral por semana. Un hombre puede manejar de dos a cuatro barrenas en los testers.

Los buzones para las menas se ven en la figura 3; todos se encuentran del lado del respaldo inferior de la veta y al lado de la galería por donde pasan las vagonetas. Todos son de 1,06 metros de ancho y para regular la salida del mineral tienen de ancho, circular que sirve de compuerta; su inclinación es de 41 grados y están hechos de tablón de 10 centímetros de grueso. Su forma, detalles y colocación se ven claramente en la figura 3.

Las vagonetas son de 3 metros de largo, tienen fondo con dos declives y vaciado lateral, sus cojinetes son de rodillos, pesan 1.500 kilogramos y su capacidad es para llevar 2,75 toneladas de mineral. Son arrastradas formando trenes de 8 vagonetas tiradas por una locomotora de trole que pesa 3.810 kilogramos. Siempre se tiene una segunda locomotora de refacción. El mineral se vacía sobre una criba inclinada y se recibe en una tolva circular que puede contener 1.600 toneladas. El mineral que no puede pasar por la criba se rompe a golpe de martillo.

Para el servicio del aire comprimido se han establecido cuatro compresoras movidas por electricidad. Una de ellas es Ingersoll-Rand con capacidad de 1.320 metros cúbicos, conectada a un motor sincrónico de 250 caballos. Las otras tres están conectadas por correa a sendos motores de 100 caballos y tienen capacidad de 465 metros cúbicos. El aire comprimido se recibe en dos depósitos, de los cuales parte un tubo de 15 centímetros de diámetro que lleva el aire por todo el socavón.

El agua, tanto la potable como la que se emplea en el servicio de las barrenas, se obtiene de una perforación hecha en la mina. Muy cerca de la entrada del socavón hay un pequeño taller mecánico provisto de fraguas de petróleo, máquinas para afilar y reparar las barrenas, y un almacén. También se tiene un aserradero para cortar los troncos de árboles y preparar la madera para la mina.

A un lado de la casa de las compresoras está la sub-estación eléctrica que da corriente a los motores. Esta consiste del tablero de distribución y tres transformadores de 600 kilovoltios amperios, que aislados con aceite y de enfriamiento automático, que reducen la corriente de 22.000 a 2.300 voltios. El tablero de distribución tiene unas barras colectoras auxiliares para comunicarse con los motores de las compresoras. Este arreglo permite dar corriente a los motores

de las cuatro compresoras, al juego de generadores de 50 kilovatios que dan corriente al circuito del trole.

Las líneas de alto voltaje están conectadas a interruptores automáticos y conmutadores en aceite para 25.000 voltios y graduados para disparar a 300 amperios. Los interruptores son de la General Electric, tipo F. K. 24.

Del tablero de distribución sale, además, corriente para la planta de concentración, para la instalación trituradora, para el trole y para las líneas de alumbrado. Todos los paneles del tablero están protegidos por solenoides que limitan la duración de las sobrecargas, y, además, hay un registrador de la energía eléctrica consumida.

Ultimamente se está terminando la instalación de una nueva planta de flotación en la cual las operaciones se efectuarán conforme al diagrama de la figura 4. En esta nueva instalación no se intentará escoger el mineral sino que todo el desperdicio será recogido en transportadores de correa sin fin y llevado a la instalación intermedia de trituración.

La proporción de la concentración en el mineral que contiene 4 por ciento de cobre es de 6 a 1, lo que indica una proporción comparativamente alta de mineral pesado. El tratamiento del mineral necesita la separación de la chalcopirita y de los minerales que forman la matriz, lo cual se logra por el método de flotación.

Los reactivos para la flotación consisten de una mezcla de 1 kilogramo de tiocarbonalida y 7,5 kilogramos de cal que se agrega en proporción de 543 gramos por tonelada de mineral que llega al molino de bolas, más 113 gramos de aceite de pino por tonelada de mineral, que se agrega a las arenas del clasificador. Los resultados metalúrgicos han sido excelentes: el cobre retenido en las lamas, en promedio, sólo es de 0,1 a 0,2 por ciento.



LA PLANTA DE CLORURACION DE LA STANDARD REDUCTION C.º

POR

H. P. ALLEN Y WM. C. MADGE, SALT LAKE CITY, UTAH.

La planta clorurante de la Standard Reducción C.º, está situada como a unas 75 millas al sur de Salt Lake City, en el Ferrocarril de Tintic, perteneciente al Denver y Río Grande Western R. R. y a 12 millas de la mina Tintic Standard. La capacidad diaria es de 200 toneladas de un mineral silíceo de plata y plomo de baja ley y fué construída para beneficiar el mineral de esta mina.

El procedimiento consiste esencialmente de una tuesta clorurante seguida de una lixiviación percolante con una solución casi saturada de sal común acidificada con ácido sulfúrico. La precipitación de la plata se efectúa sobre cobre esponjado y la del cobre y plomo sobre recortes de planchas de hierro estañado. Los precipitados se envían a una fundición. Algunas de las ideas generales de este procedimiento, se dice que fueron usadas por Agustín, en Inglaterra, en 1840. Varios libros de texto tratan de esta materia, sobre todo, de la tuesta clorurante seguida de una lixiviación por hiposulfito de soda o amalgamación. El procedimiento se introdujo de nuevo en este distrito por Theo P. Holt, N. C. Christensen, el Bureau of Mines y otros.

La plata está finamente diseminada y se encuentra en la forma de plata nativa, combinada como sulfuro y, en poca cantidad, como cloruro. El plomo puede encontrarse como carbonato, sulfuro o sulfato.

Hay nueve tostadores con aire tipo Holt-Dern. Estos consisten esencialmente de una hilera de cajones de hormigón reforzado de 7×9×5 pies en su parte interior, colocados uno al lado del otro. En el fondo tienen emparrillados que funcionan mecánicamente situados sobre tolvas.

La lixiviación por percolación

Tan pronto como resulte conveniente, después de haber sacado el mineral calcinado de los hornos, se abren las compuertas en el piso de las tolvas y el mineral calcinado cae a un canal de hormigón por donde circula una corriente de salmuera. Esta corriente lleva el mineral a uno de los seis estanques (de hormigón) de lixiviar. Después que se nivela

(1) "Mining and Metallurgy", Agosto 1925.

la carga comienza la lixiviación. El licor efluente se recibe en dos sumideros o pozos de hormigón de igual tamaño que los estanques de lixiviar. La primera parte de la solución, o sea la más rica, va a uno de estos estanques y se la denomina "solución rica".

Por regla general contiene 3 onzas de plata por tonelada y 14 libras de plomo. La solución siguiente va al segundo estanque y se la denomina "débil". Esta solución débil se emplea para hacer correr el mineral de los tostadores y para las primeras 24 ó 48 horas del período de lixiviar. Después se precipitan los metales de la solución rica; se obtiene un licor estéril; este se emplea para el segundo lavado en el segundo período de 48 horas, y se recibe en el sumidero de las soluciones débiles después de pasar por el estanque de lixiviar. Por último, cada estanque se lava durante 8 horas con agua, para reemplazar la última solución, después se descarga al sumidero por dos compuertas en el fondo.

La precipitación

La solución rica se eleva por medio de aire comprimido desde el sumidero o pozo al precipitador de plata. Este es en realidad un estanque Pachuca con cuatro compartimentos y un elevador de aire comprimido en cada compartimento para efectuar la agitación. Cada compartimento tiene 11' 4" × 11' 4" de sección transversal y 10' de profundidad con un fondo en forma de pirámide que le añade 8 pies al largo total y está construido de hormigón reforzado. Aquí se agita la solución con cobre esponjado para precipitar la plata y la solución pasa a través de los cuatro compartimentos en series; el cobre fino se añade intermitentemente según sea necesario. Cuando se ha acumulado una cantidad suficiente de plata en el primer compartimento, la solución se echa fuera del circuito; la que queda en el compartimento se decanta y la plata precipitada se conduce a un filtro. Antes de embarcarlo, este precipitado se trata como se indicará más adelante.

El afluente del precipitado de la plata pasa a 8 cajones de hormigón, que varían en hondura de 18" a 3' con 5' de ancho y 30' de largo y que están llenos de recortes de planchas de hierro estañado. Los cajones están llenos de un emparrillado de madera, sobre el que descansan los recortes, con cuatro planchas para interrumpir la corriente. Todos los días se añaden más recortes y se limpia bien uno de los cajones y el cobre precipitado se hace correr por medio de agua a un cajón de decantación. Parte de este cobre se emplea para precipitar la plata; y el resto se envía a la fundición. Contiene como 100 onzas de plata por tonelada y 50% de cobre.

Tratamiento adicional que se da al precipitado de plata antes de embarcarlo a la fundición

El precipitado, según se toma del precipitador de la plata, contiene 30% de plata, (8750 onzas), 15% de cobre, 2% de plomo, 25% de arsénico, y 2% de antimonio. El resto es, en su mayor parte, insoluble; hierro y alúmina. Después de lavado y desaguado, el precipitado se coloca en un pequeño horno reverbero y se calienta con una pequeña llama de petróleo hasta secarlo. La temperatura se eleva entonces un poco, con lo que se volatiliza un 60% del arsénico, y los humos se recuperan en sacos. Cuando ya no se desprenden más humos, el material se eleva a un rojo oscuro, y el cobre se oxida. El producto se saca entonces del horno, los trozos se rompen y se lixivian con una solución de 25% de ácido sulfúrico, lo que reduce el cobre a alrededor de 1% y el arsénico a menos de 0.75%. Por último se seca, se ensaca y se embarca a la fundición. Contendrá entonces de 10,000 a 14,000 onzas de plata por tonelada.

Recuperaciones y costos

Las recuperaciones de la plata y del plomo han mejorado y en la actualidad se obtienen consistentemente las siguientes:

Oro, nada; plata, 89.8%; plomo, 65.7%; cobre, 52.2%



MONOGRAFIA MINERA DE LA PROVINCIA DE COQUIMBO

POR

J. KUNTZ,

del Cuerpo de Ingenieros de Minas

(Continuación)

DEPARTAMENTOS DE COQUIMBO Y OVALLE

Generalidades

El departamento de **Coquimbo** ocupa la sección más pequeña de la provincia y su extensión se limita a la región costanera entre la bahía de Coquimbo y la punta de Lagunillas. Su importancia como terreno minero se limita a unos pocos minerales de cobre y de oro, como Tambillos y Andacollo; además, se encuentra cerca de su capital la

famosa fundición de Guayacán, que durante el último año de la guerra mundial todavía produjo 400 toneladas mensuales de ejes de 50% con sus dos hornos de chaqueta. En el tiempo de su apogeo produjo hasta 10,000 toneladas de cobre (1871) en un año y contribuyó mucho al desarrollo de la minería en la provincia. Desde 1919 está de pára debido al abaratamiento del cobre después de la guerra y al aprovisionamiento escaso e irregular de minerales y fundentes. Hace poco los dueños anteriores, la South American Metal C.^o Ltd., vendió la fundición a la Compañía Minera del Pacífico, que proyecta reanudar las faenas con un horno de chaqueta de 80 toneladas diarias de capacidad. Otro horno, uno de reverbero, cuya construcción había sido principia-da, podría tratar 200 toneladas después de ser terminado.

El puerto de Coquimbo fué un factor importante para la evolución de la industria minera de esta provincia. Además, tienen los departamentos de Coquimbo y Ovalle las caletas de Guayacán y Tongoy, que sirven como puertos cargadores para minerales.

Una señal característica para los dos departamentos son los llanos cerca de las partes inferiores de los ríos Elqui y Limarí, bien cultivados y que consisten principalmente de acarreo cuaternarios. En varios puntos, cerca de la orilla del mar, como en la bahía de Guayacán y al oriente de la ciudad de Coquimbo, aparecen debajo de las capas de acarreo, areniscas claras del terciario mientras que la península de Coquimbo y la costa hacia el sur consiste de granito.

El departamento de **Ovalle** se extiende del mar al límite argentino y, por eso, comprende también las otras formaciones. La línea férrea longitudinal forma aproximadamente la línea divisoria entre la formación costanera y la formación andina de las porfiritas mesozóicas con las cuales, más al oriente, alternan los sedimentos como calizas, areniscas, esquistos, atravesados por varias intrusiones grandes de granodiorita y, en la alta Cordillera, perforados y cubiertos por rocas eruptivas aún más modernas.

En cuanto a las facilidades que existen para faenas mineras, vale para los departamentos en referencia lo mismo que se ha dicho sobre los departamentos de La Serena y Elqui. El departamento de Ovalle ocupa una gran parte del terreno caudal del río Grande, que se llama Limarí en su corriente inferior. Este río, con sus afluentes grandes, Hurtado, Molle y Mostazal, tiene agua suficiente en tiempos normales para fines industriales, principalmente en sus corrientes superiores, donde se necesita menos agua para fines de cultivo. Otro gran afluente, el río Huatalame con los ríos Cogotí y Pama, viene del departamento de Combarbalá, que colinda al sur.

Un punto muy importante para la minería del departamento de Ovalle en el futuro será "La Puntilla", lugar donde desemboca el río Hurtado al río Grande, pocos kilómetros río arriba de la ciudad de Ovalle. Aquí empalman todos los caminos del río Grande y de sus afluentes. Por aquí pasan también los ferrocarriles longitudinal, andino y costanero. Además, se encuentra en la vecindad la quebrada

Ingenio, con sus varias minas importantes, y, una vez terminado el puente que actualmente se está construyendo, existe también una conexión más cómoda con la orilla izquierda del río Grande, donde también existen grupos de minas. Este punto es tan favorable que se puede abastecer ahí un establecimiento de concentración y flotación de minerales.

Otro punto favorable para una planta de concentración (flotación) sería la estación Paloma, en cuya vecindad también existen minas prometedoras y de donde sale del ferrocarril longitudinal el ramal a Juntas. Existe un proyecto para continuar la línea férrea desde Juntas a Tulahuén, unos 40 kilómetros más al sur. Actualmente la comunicación con aquel pueblo se hace por autocamiones.

Los valles principales tienen caminos carreteros, en partes buenos; en otras partes, donde sirvieron principalmente para el acarreo de minerales, están descuidados, después de haber sido paralizadas las faenas respectivas.

MINAS DE COBRE

El departamento de Coquimbo tiene poca extensión y de sus centros mineros, los de Tambillos y de Andacollo son los más importantes.

Tambillos

Situado a poca distancia de la estación del mismo nombre, del ferrocarril longitudinal, en los cerros al oriente de la línea férrea. Las minas han sido explotadas durante la segunda mitad del siglo pasado y en la primera parte del siglo actual hasta que, después de la guerra mundial, la fundición de Guayacán se paró. Las zonas del enriquecimiento secundario están agotadas y las minas no pueden producir una cantidad suficiente de minerales de alta ley para la exportación directa.

Mercedes.— Durante los últimos años, una de las minas principales, la Mercedes, ha sido trabajada por la Casa Hochschild, pero después de agotar el clavo rico que se explotaba arriba del nivel del agua y, debido a las dificultades causadas por la afluencia grande de agua, se abandonaron los trabajos.

El pique está con agua en su parte inferior, donde se logró retener el agua a 80 metros de hondura. La veta tiene 30 a 40 centímetros de ancho y el relleno en los niveles de 60, 70 y 80 metros, consiste de piritas con 7 a 8% de cobre. La extensión de este clavo es de 60 metros; más allá, en ambos lados, la veta es pobre. La afluencia del agua alcanza 600 metros cúbicos en 24 horas.

Otras Minas.— Hay un número de otras minas que produjeron minerales para la fundición y que, posiblemente, pueden volver a producir después de reanudar las faenas en Guayacán. Según el informe del ingeniero señor Fuenzalida, que visitó el mineral hace diez años cuando se trabajaba, las minas son las siguientes:

Santa Catalina.— Los trabajos tienen 180 metros de hondura y bastante extensión horizontal. Los laboreos consisten de dos piques con frontones. Hay dos vetas principales que se cruzan. Sobre la con rumbo N. S. existe un socavón de 160 metros de largo. La mayor hondura de los trabajos es sobre la veta N. S., mientras la veta-crucero ha producido minerales más ricos (bronces morados y plateados).

Santa Inés.— Tiene laboreos de 250 metros de corrida y 150 metros de hondura. Un socavón corre sobre la veta, de 1 metro de potencia en dirección E. O. Los minerales son sulfuros en ganga de cuarzo.

Un grupo vecino que también ha mantenido trabajo más o menos regular es el de las minas **Farellón, Bellavista, Santa Filomena, Florida y El Buitre**, que han producido bronces amarillos. Las vetas son de regular potencia y corren E. O.

Otras minas son: **San Felipe**, con laboreos de 150 metros de hondura y 250 metros de extensión lateral; **San Cristóbal**, con laboreos de 60 metros de hondura y poca extensión lateral; **San José**, con laboreos de 130 metros de hondura sobre la veta y otras más.

De menor importancia son los minerales **Peñón y Carmen**, al oriente de Tambillos, actualmente también sin trabajo.

Andacollo

Como el vecino cerro de Tamaya fué el emporio de cobre en Chile, así el de Andacollo lo fué de oro, y justamente a un tiempo muy conveniente para el país, en el siglo XIX, cuando Andacollo fué casi la única fuente de entradas. Ya antes de la Conquista, los indios trabajaron allá bajo la dirección de los Incas del Perú, y todavía hoy día, en tiempos de lluvia, los lavaderos dan los medios de existencia a muchos hombres, mujeres y niños. Hay también una gran cantidad de vetitas que han sido explotadas en sus zonas de enriquecimiento secundario y de las cuales todavía algunas se trabajan. Sin embargo, el metal principal que se explota actualmente es el cobre que se encuentra en vetas y mantos.

No he visto las minas, pero según la descripción de don Ignacio Domeyko, las rocas principales de la región consisten de un granito, al parecer intrusivo, circundado de pórfido (o porfirita?). El primero, que forma una planicie, está cubierto por detritus arenoso y arcilloso que, en sus partes inferiores, contiene el oro aluvial, mientras las vetas que lo atraviesan contienen el oro en cuarzo y hierro. En cambio, las vetas que atraviesan la roca porfídica son vetas de cobre que se explotan. Actualmente se obtiene una producción cuprífera natural que se forma con el agua atmosférica pasando por los mantos de cobre y que se extrae de las minas por medio de pulsómetros y otras bombas.

Los mantos corren O. E. y tienen espesores hasta de 15 metros. Los trabajos son muy extensos, más de 400 metros de largo, pero de poca profundidad y en minerales de color. Las minas principales son: **Hermosa, San Lorenzo, Guías Verdes y Pique Bajo**; la compañía más interesada es la Compañía Minera de Andacollo.

El Cobre

Cerca de la estación Higuierita se encuentra el mineral El Cobre, con un número de minas que produjeron entre 500 y 600 toneladas mensuales para la fundición de Panulcillo. Después de parar esta fundición sus faenas, se abandonó el trabajo también en las minas que podían producir sólo poco minerales de alta ley para la exportación. Las minas principales son: **El Cobre, Codiciada, San Francisco y Peñón.** Bien trabajadas las minas de este mineral, podrían abastecer—sin pallaqueo a mano—50 toneladas diarias de minerales de baja ley para una planta de concentración. No hay agua suficiente en las cercanías para un establecimiento tal, aunque la San Francisco tiene dificultades con agua. El agua próxima para fines industriales se encontraría en la quebrada Ingenio, pero ya que sería necesario transportar los minerales por ferrocarril hasta aquella quebrada, convendría llevar los minerales hasta Puntilla, punta que se presta excelentemente para una planta de concentración como quedó expuesto más arriba.

Hualtada

Este grupo de minas, con 19 hectáreas de superficie, unos 15 kilómetros al norte de Panulcillo y 1 kilómetro de la línea férrea (ferrocarril longitudinal) comprende varias vetas de ancho diferente. Según indicaciones del dueño, señor Urrutia, un empalme de varias vetas tiene 14 metros de ancho. Los trabajos alcanzan a 45 metros de hondura nada más y son poco extensas. Debajo de los minerales de color, a los 15 metros, comienzan las piritas de hierro, con 2,2% de cobre, 55% de hierro y 14% de azufre. Los minerales se prestan para fundentes.

Panulcillo

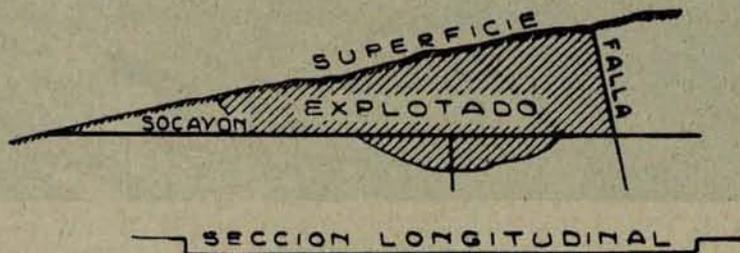
Desde la estación Higuierita del ferrocarril longitudinal, al norte de Ovalle, conduce un ramal de 9 kilómetros de largo en dirección oeste al mineral y fundición de Panulcillo. La distancia a la costa cerca de Tongoy, línea recta, mide 25 kilómetros, pero la conexión por ferrocarril alcanza 110 kilómetros y a Coquimbo 70 kilómetros. Después de una serie de años prósperos se pararon las minas y la fundición en 1919, debido al broceo del yacimiento grande en hondura y a la imposibilidad de obtener minerales más ricos en suficiente cantidad de otras minas. La mina está derrumbada e inaccesible.

El señor Ignacio Díaz Ossa, ingeniero de minas, en el Boletín de 1913, clasifica el yacimiento como un depósito metamórfico de contacto consistiendo de "granate calcáreo" mineralizado de 50 metros de ancho entre andesita y diorita. El yacimiento tiene un rumbo N. S.; hacia el norte se empobrece, hacia el sur está cortado por una gran fa-



La mina Panulcillo

lla con rumbo N. O.-S. E. El largo de los trabajos en el nivel del socavón, según el plano, mide 600 metros; el pique que alcanza el socavón en 150 metros de hondura sigue por 120 metros más debajo del socavón.



Los minerales de color se encontraron hasta 50 metros de hondura. Más abajo siguió calcopirita (bronce amarillo), primero mezclado con calcosina, más abajo cada vez más con pirita de hierro. En la parte central, los minerales estaban más ricos, hasta 20%, el común 10%; más abajo, y hacia N. y S. se empobrecieron hasta de 4 a 5%. Todo el mineral de menos de 4% todavía está en la mina, que alcanza, como dicen, varios millones de toneladas. La ley media sería, probablemente, 2,5% y los concentrados no alcanzarán más de 10% debido a la pirita de hierro que forma la mayoría del mineral. Según ensayos, la ley en hierro del mineral existente es 18%; en azufre, de 7 a 8%; en Ca CO_3 , 20%. El mineral forma un buen fundente; se lo mezcló con igual parte de minerales más ricos comprados para la fundición. Actualmente trabajan sólo pocos pirquineros y el pueblo tiene 150 habitantes, mientras hace seis años había 500 trabajadores y 2,000 habitantes. El costo de la tonelada puesta en la

fundición es 21 pesos. Agua no hay suficiente y, a menudo, los trabajos eran restringidos por su escasez. La mina y la fundición pertenecen al Banco Anglo, de Coquimbo.

Incienso

Unos 5 kilómetros al S. E. de Panulcillo y a 28 kilómetros al norte de Ovalle, está situada la mina y la fundición Inciense. La mina es extensa, pero actualmente está de pára y poco accesible. Se han explotado unas 5 ó 6 vetas que corren más o menos paralelas, con rumbo N. O.-S. E. e inclinación de 45 grados al S. O. Además, hay dos cru-



La mina Inciense

ceros que corren O. E. El socavón principal tiene 300 metros de largo, y la galería en el mismo nivel alcanza, como dicen, 1,000 metros al S. E. y 250 al N. O. Las vetas se cortan por el socavón o por cortadas desde la galería porque están a poca distancia una de otra. La explotación en las tres vetas principales sigue 200 metros para arriba y 70 metros para abajo. La corrida se conoce en 600 metros de extensión, pero la explotación no alcanza un largo tal.

Dicen que el mineral transportado a la fundición fué muy poco palleado y contenía de 4 a 5% de cobre. Consistió de bronce amarillo, algo de acerado y piritas cupríferas. Aunque muy explotada la mina, puede contener todavía gran cantidad de minerales concentrables; al pie del cerro en cuya falda se encuentra la mina y al lado del ferrocarril longitudinal se ven las ruinas de la fundición antigua; además, corre cerca un arroyo con agua suficiente para una planta adecuada de concentración. La mina pertenece a la Compañía Minera Domeyko.

Cocinera

Esta mina está situada varios kilómetros más al sur hacia Ovalle, pero en la misma falda de la quebrada Ingenio, como la Incienso, y también frente al ferrocarril longitudinal. Tiene, por consecuencia, las mismas favorables condiciones locales que la anterior. El arroyo al pie del cerro tenía 50 litros por segundo cuando pasé yo y todavía ahora, en un tiempo muy seco, contiene agua suficiente para una concentración de minerales.

La veta, cuyo ancho mide 1 a 2 metros, corre N. O.-S. E. y va acompañada por una zona de impregnación al lado S. O. mientras tiene una caja de pórfido al lado N. E. Actualmente la mina no está accesible; según indicaciones de los mineros, los trabajos de explotación se extienden a 120 metros de hondura y varios centenares de metros en la corrida. Los rajos de explotación, según dicen, alcanzan a 10 metros de ancho en 80 metros de hondura, donde la mineralización es mejor. Existe allá una cortada de 18 metros de largo al S. O. atravesando la zona impregnada que empobrece con la distancia de la veta. En el remate de esta cortada, como dicen, hay minerales de 1 a 2% de cobre.

Los bronces comienzan a 30 metros de hondura y la veta todavía en los planes tiene bronce morado y amarillo sobre un ancho de 2 metros, mientras la zona mineralizada contiene sólo bronce amarillo y llega a ser más angosta y más pobre debajo de los 80 metros. La ley durante los últimos años de trabajo ha sido de 8 a 9%. A 80 metros verticales debajo de la boca del pique principal hay un socavón en la falda del cerro que mide 140 metros de largo, pero no ha alcanzado la veta.

Hacia el N. O., los laboreos comunican con los de la mina **Verde**, que también tiene laboreos de 150 metros de largo en la misma veta. Más allá sigue la mina **Cerro Negro** en la misma corrida. Las tres minas pertenecen al Banco Anglo, de Coquimbo. Se pararon los trabajos después de parar las faenas en la fundición de Panulcillo.

Lechuza

Pocos kilómetros más al sur de la Cocinera y unos 4 kilómetros al norte de Ovalle, está situada en la misma falda del cerro y, también, más o menos a 170 metros encima del arroyo Ingenio, la mina Lechuza que, en consecuencia, posee las mismas facilidades locales que las dos minas antedichas. Consiste de dos pertenencias: Lechuza y San Manuel, que pertenecen a los señores Manuel y Adolfo Aracena y Rodolfo Camposanto.

El yacimiento corresponde a una zona mineralizada de 6 a 8 metros de ancho en una roca porfídica azuleja a lo largo de una quebradura. El mineral en los cateos puede tener 3% de cobre, pero existen

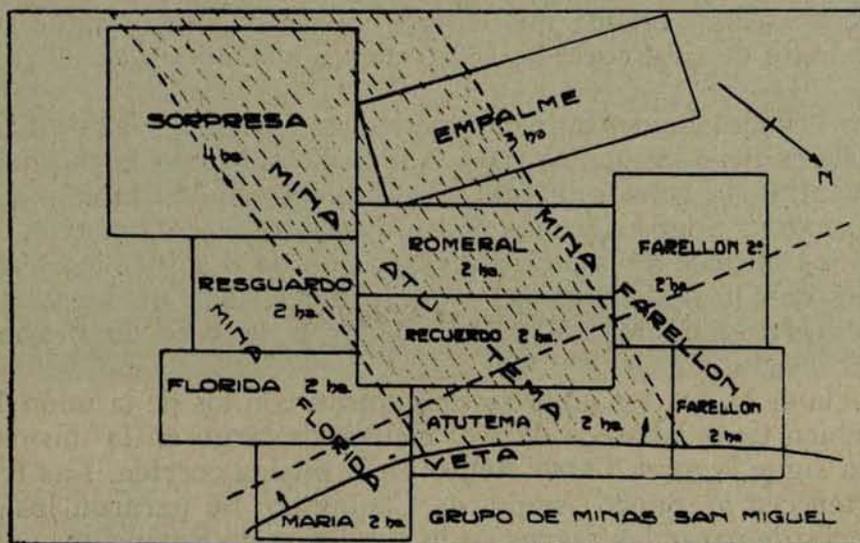
partes más ricas que se explotaron; el mineral escogido que se vendió tenía una ley de 6 a 7%.

Las labores de reconocimiento alcanzan una profundidad de 30 metros, hasta donde se encuentran minerales de color mezclados con bronce morado y amarillo, los cuales comienzan ya en poca hondura. En la corrida, los trabajos se extienden por 200 metros y consisten de pozos y cateos. El rumbo de la zona es de N. O. al S. E.; el manteo fuerte al N. E.

Otro yacimiento, una veta de 1,5 metro de ancho, que se ha cateado más abajo en la falda tiene rumbo en ángulo agudo al primero y contiene el mineral en fajas.

Atutema

Esta mina pertenece al grupo de minas **San Miguel**, situada 17 kilómetros al N. O. de Ovale. Colinda al N. O. con la mina **Farellón** y al S. E. con la mina **Florida**. Véase croquis.



Tiene tres pertenencias: Atutema, Recuerdo y Sorpresa, mientras las vecinas Romeral y Resguardo pertenecen a las minas Farellón y **Florida**, respectivamente. La veta, que en partes tiene varios metros de ancho, corre N. O.-S. E., dando vuelta al E. hacia el S. E. en dirección de otra veta que allá se acerca a la veta principal, pero que no es tan rica y ancha como ésta. La veta principal tiene un clavo rico que se extiende de la pertenencia Atutema por la Recuerdo hacia la Sorpresa. Las dos primeras ya están explotadas en cuanto a la rica parte central de la veta, mientras las partes menos ricas en el pendiente y el yacente todavía existen y deberían contener una gran cantidad de minerales de media y baja ley. El clavo se ha comprobado hasta el límite de la pertenencia Romeral de la mina Farellón, de manera que en esta pertenencia también se puede esperar minerales ricos. Hacia el N. O.

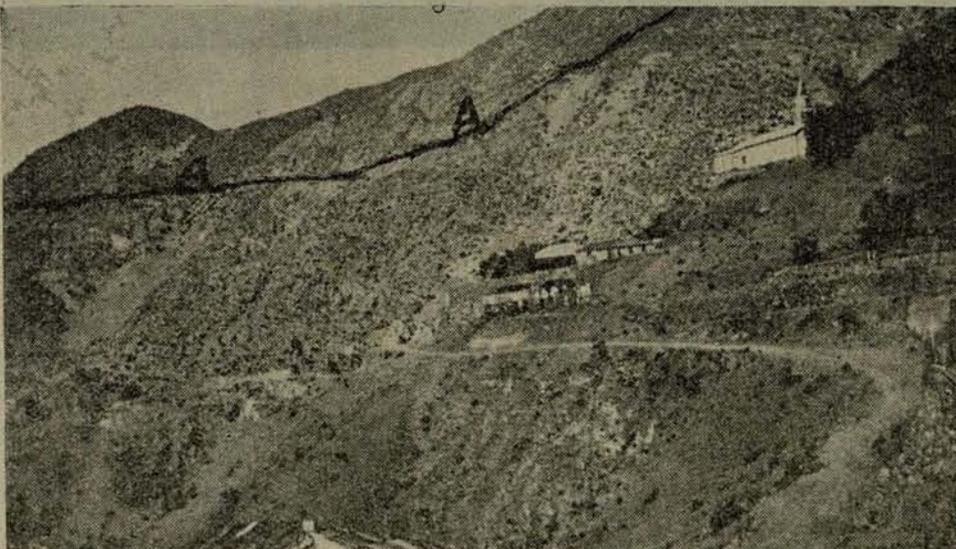
y S. E. la riqueza disminuye en la veta, pero los trabajos de explotación alcanzan 300 metros de largo. En el tiempo de mi visita, se explotaron minerales de 12%, de los cuales los más pobres (más o menos un cuarto), se pallearon, quedando minerales de 15% para la venta. Los sulfuros comienzan a 60 metros de hondura sobre la veta. Primero aparece acerado y plateado, más abajo cuprita y covelina y, al fin, bronce amarillo. Estos minerales de la zona de enriquecimiento secundario se extienden mezclados con minerales de color hasta los planes. Los gastos de explotación son muy altos; el flete a Ovalle, con mulas, es de diez pesos.

Peñuelas

Más al N. O. de la Atutema y unos 30 kilómetros de Ovalle, se encuentran las tres pertenencias (12 hectáreas) de la mina Peñuelas, en la falda oriente de un cerro. El yacimiento corresponde a una zona impregnada con cobre desde numerosas grietas que atraviesan la roca porfídica. En cuanto es comprobado por cateos, la zona se extiende 800 metros de N. a S. y 300 metros de E. a O. En varios pozos, que alcanzan 10 metros de hondura, ya se presentan pecas de bronce morado. Generalmente, el mineral es pobre y se presta sólo para una explotación en gran escala. La quebrada tiene un poco de agua, pero no suficiente para un establecimiento de concentración.

Tamaya

HISTORIA.—El nombre de Tamaya tiene fama en todo el mundo minero como el de la mina de cobre más rica conocida en el siglo pasado. Aunque trabajado en varios puntos desde hace largo tiempo, la im-



Tamaya; falda oriente del cerro con la mina Rosario.—A afloramiento de la veta principal

portancia y la riqueza del yacimiento se reconoció sólo después de la introducción por Lambert del horno reverbero, por medio del cual el gran valor de los minerales abundantes sulfurados se pudo realizar. Al mismo tiempo o, a lo menos, pocos meses después del descubrimiento del gran emporio de plata, Chañarcillo, 1832, también se descubrió el valor del gran emporio de cobre, Tamaya, 1833. Muy pronto la producción alcanzó una altura inesperada debido a la energía y al espíritu emprendedor de hombres mineros como don José I. Urmeneta, de manera que dentro de medio siglo salieron metales de Tamaya por valor de más de 100.000,000 de pesos. El valor total de los minerales vendidos se puede estimar en \$ 150.000,000 (de 48 peniques). Un gran número de minas se trabajaron en la veta principal y en las secundarias, y largos socavones se corrieron para la extracción y el desagüe de las minas, mientras los piques alcanzaron una profundidad de más de 500 metros verticales.



Tamaya.—Falda poniente del cerro con la mina Campanil, (C) y las bocas de los socavones Lecaros, (L) y Urmeneta (U); vista de la quebrada Sauce.

Con la hondura creciente, la clase de minerales cambió y los ricos bolsones de bronce negro y morado pasaron a bronce amarillo, que todavía eran aprovechables, pero no daban la misma ganancia como los minerales de la zona de cementación superior, especialmente con el aumento de los gastos de explotación y del desagüe. El último llegó a ser más difícil cada vez. Ya en 1888 comenzó el agua a rellenar los planes, y cuando vino en 1891 un invierno muy lluvioso y, debido a los acontecimientos políticos, había una escasez de trabajadores, no se pudo vencer la afluencia del agua y se abandonaron las partes inferiores de las minas limitándose a la explotación de partes de las vetas dejadas más arriba, trabajos que también se pararon más tarde.

Recientemente se formó una Compañía potente, la "Compañía Mi-

nera de Tamaya Unificada", con el fin de reunir las minas más importantes y reanudar las faenas de explotación en gran escala con el empleo de un gran socavón para el desagüe y la extracción y de una planta grande de beneficio de los minerales. La Compañía tiene una área minera de 1,071 hectáreas que cubren las partes más importantes del mineral.

Situación.—Tamaya es el nombre del cerro en el cual se encuentran las minas, y que se levanta a 1,200 metros sobre el nivel del mar y 1,000 metros sobre el fondo del río Limarí, que pasa a su pie al sur y suroeste. Forma un punto que se destaca y es visible a gran distancia. Por su pie poniente y sur pasa la línea férrea que comunica el pueblo de Ovalle con el puerto de Tongoy, y la estación Cerrillos se encuentra a poca distancia de la boca del gran socavón nuevo. La distancia de las minas a Tongoy es de 50 kilómetros, a Ovalle y al ferrocarril longitudinal unos 200 kilómetros. La veta principal aflora al lado oriental del cerro, a poca distancia de la cumbre que se extiende como una loma por 3 kilómetros del N. al S. La posición topográfica es buena, pues se presta bien para el empleo de socavones.

Geología.—No existe un estudio geológico prolijo de este mineral y una corta visita no es suficiente para hacerlo. Toda la región pertenece a la formación granodiorítica de la costa y el cerro de Tamaya también, a lo menos en su núcleo y en lo principal consiste de este magma que, en partes, y especialmente hacia la cima del cerro y en la vecindad de las vetas, presenta parcialmente transiciones a Gabbro. Además, está atravesada por filones de pórfido cuarcífero y de rocas porfiríticas. Probablemente fueron las últimas las mineralizadoras, como en muchos otros lugares de Chile.

Corren de N. a S. como las vetas cupríferas y su magma en partes se ha extendido como masas porfíricas y afaníticas sobre los faldeos del cerro, especialmente en el sur, donde alcanzan hasta la orilla del río Limarí. La veta principal se compone generalmente de dos ramos que corresponden a fajas mineralizadas a lo largo de las dos salbandas de un filón andesítico o porfirítico de color azulejo, como se puede ver en uno de los pocos lugares donde todavía la veta está visible, en el socavón Cuadras, a 350 metros de la boca.

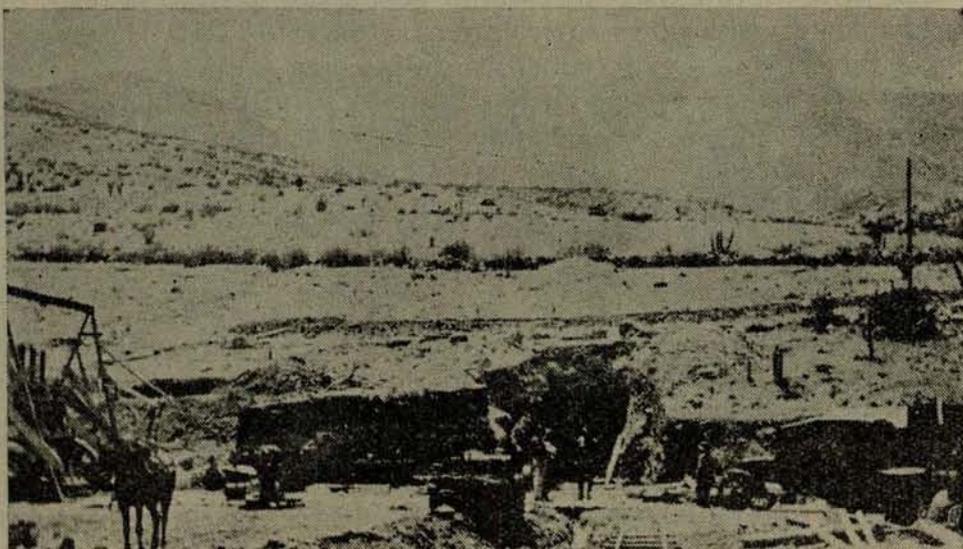
Las soluciones ascendieron a lo largo de las salbandas y formaron vetas de contacto mineralizando en partes todo el filón, por lo cual originaron los bolsones grandes y ricos, especialmente en la zona de cementación donde, además, se agregó el enriquecimiento secundario. En la cortada que sale del socavón Lecaros, a 300 metros de distancia de la boca, se encontró la veta principal, consistiendo de la roca eruptiva de color azulejo y poco mineralizada, y también en el afloramiento de la veta en una mina más al norte dicha veta tiene un aspecto similar, es decir, como un filón eruptivo con las salbandas mineralizadas. En general, la mineralización rica aparece en clavos de pocos a cientos de metros de largo, que pasan por abajo sobre el manto de la veta.

La veta principal corre N. S., e inclina 50% al poniente y tiene un

espesor hasta de 12 metros y una extensión lateral conocida de 3,000 metros.

Tanto al poniente como al oriente existen grupos de vetas secundarias que posiblemente corresponden a ramos de la veta principal y empalman con ésta en hondura. Aún a distancias más grandes de la veta principal se encuentran vetas o grupos de vetas de las cuales la Mollaca hacia el poniente, la Chepillo, Borracho y Chupalla hacia el oriente, han sido la base de minas importantes. Todas estas vetas corren más o menos paralelas con la principal, pero la mayoría de ellas no han sido explotadas, o en menor extensión que la veta principal.

Minas antiguas.—Las minas principales son, de N. a S.: **Murciélagos, Guías, Media Estaca, Dichosa, San José, Rosario, Chaleco, Pique, San Lázaro y Campanil.** De éstas, la Rosario, San José y Pique en el centro del cerro tenían las partes más ricas de la veta y los trabajos más profundos. Los socavones más hondos antiguos son el Lecaros, con un largo de unos 2,500 metros y una hondura de 280 metros verticales debajo del afloramiento de la veta en la parte central, y el Urmeneta, 150 metros verticales más abajo y de 600 metros de largo.

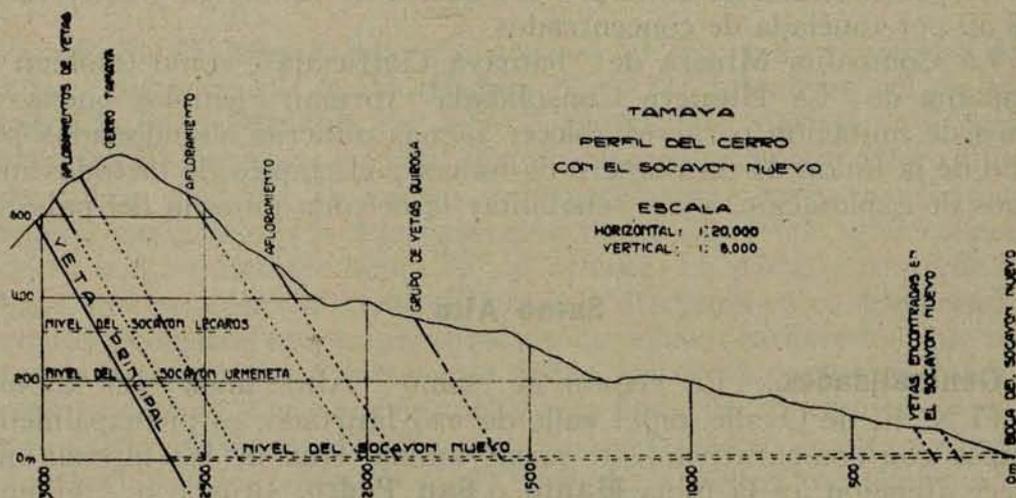


Tamaya.—Boca del socavón nuevo; en el fondo el Cerro

Trabajos en ejecución y proyectados.—El gran socavón nuevo ha sido comenzado al pie poniente del cerro Tamaya, de donde se dirigirá al oriente, en dirección normal al rumbo de las vetas. Cortará la veta principal a 2,600 mts. de largo (a fin de Mayo tenía un largo de 300 metros) y unos 50 metros debajo de los planes de la mina Rosario, que es la más profunda. Al mismo tiempo se está rehabilitando el socavón Lecaros, que se encuentra derrumbado en muchos puntos.

El socavón nuevo llamado "O'Bryan" será el camino principal para la extracción de los minerales, y debajo de la boca, cerca de la es-

tación Cerrillos, se proyecta un establecimiento de concentración con capacidad de 500 toneladas diarias, para comenzar, para la gran cantidad de los minerales de ley reducida. El agua se espera obtener del socavón grande y del río Limarí, del cual se puede obtener el agua durante el invierno. Dos grandes estanques, de los cuales uno ya se construyó, servirán para guardar el agua del invierno para los meses del verano, durante los cuales el agua del Limarí se necesita para fines de agricultura. Los concentrados y los minerales ricos se proyecta fundirlos en una fundición propia. La fuerza motriz se obtendrá de una planta de motores Diesel en el puerto.



ADJUNTO AL INFORME DE
1.º DE JUNIO DE 1923

Expectativas.—Debido a los gastos comparativamente subidos de la explotación durante los últimos decenios antes de abandonar las minas, especialmente por el camino largo de la extracción y el desagüe difícil de las partes más hondas, sólo los minerales ricos desde cierta ley mínima pudieron aprovecharse. Por esto existe una cantidad muy grande de minerales de ley media, inferior a 12% en los laboreos antiguos como disfrutes y como partes inexploradas de la veta. En consecuencia, no solamente toda la parte virgen de la veta arriba del socavón nuevo entra a la esfera de la explotación, sino también todas las partes imperfectamente explotadas en la zona antigua de explotación; además, no solamente la veta principal, sino también las numerosas vetas secundarias que no eran explotables bajo las condiciones del sistema antiguo. Al fin se encontrarán en el socavón nuevo, que atravesará toda la región con vetas, un buen número de vetas aún desconocidas, de las cuales ya se ha encontrado dos, a 193 y 258 metros, respectivamente, desde la boca. Aunque no es posible todavía hacer una cubicación de los minerales, se puede tomar como seguro que la cantidad será

suficiente para abastecer los establecimientos proyectados de beneficio para una serie de años bastante larga.

En cuanto a la ley, se conoce que en los planes la veta principal tenía un común de 4 a 15% sobre varios metros de espesor. Se cuenta con un común de entre 4 y 8% y, si se considera que los gastos de explotación con socavones, con extracción por gravedad, sin desembolso para el desagüe, con plantas modernas y en gran escala serán bastante reducidas, refiriéndose a la unidad, se puede calcular que los minerales serán aprovechables ya desde una ley de más o menos 2½%. Se estiman los gastos del arranque en unos \$ 18; los gastos del tratamiento en \$ 12 por tonelada de mineral y los gastos de fundición y conversión en \$ 30 por tonelada de concentrados.

La Compañía Minera de "Tamaya Unificada", como también la Compañía de "La Higuera Consolidada" forman ejemplos buenos y dignos de imitación para restablecer faenas mineras abandonadas por medio de la unión de un número de minas y el empleo de métodos modernos de explotación, y así rehabilitar la decaída minería del país.

Samo Alto

Generalidades.— La región de Samo Alto, unos 35 kilómetros al N. E. de Ovalle, en el valle del río Hurtado, es principalmente agrícola con comparativamente pocas minas. Una de las últimas que merece atención, es la mina **Manto** o **San Pedro**, situada a 2 kilómetros al E. del pueblo Samo Alto, en la falda poniente de un cerro a 1,700 metros de altura sobre el nivel del mar. El río Hurtado dista sólo 1 kilómetro más o menos de la mina, que se encuentra unos 150 metros verticales más arriba. Siempre tiene suficiente agua para abastecer un establecimiento adecuado de concentración (flotación) y, probablemente, también, para producir la fuerza motriz necesaria.

Geología.— La formación de la región corresponde a capas de areniscas, conglomerados, esquistos arcillosos y calcáreos, intercaladas por capas de porfirita y atravesadas por filones de la misma roca.

En varios lugares las capas de areniscas y conglomerados o porfiritas se encuentran impregnadas por minerales de cobre, probablemente desde grietas que atraviesan las estratas. Visitamos más o menos una docena de trabajos de reconocimiento superficiales hechos en distintos horizontes.

Yacimientos.— Uno de los marcos con manto de 15° a 20° al oriente y potencia de 0,20 a 1,20 metros ha sido explorado unos 300 metros hacia abajo y 30 metros en dirección del rumbo que es del N. al S. La mineralización probablemente se extiende a lo largo de una grieta mineralizadora. Es la parte más rica la que sacaron, pero la mineralización continúa a ambos lados, aunque con menor ley. Los minerales consisten de óxidos dentro de los primeros 100 metros; más abajo siguen bronce morado y bronce amarillo, mientras bronce negro ya se

mezcla con los minerales de color y continúa mezclándose con la borrita. Todos los minerales tienen una ley apreciable de plata.

Perspectivas. — La ley común en los trabajos puede ser 4 ó 5% pero, según indicaciones de los dueños, señores Víctor Robledo y Alfredo Videla, salieron minerales hasta 12% en cobre. Fuera de este manto, hay otros mantos en la vecindad, que también merecen atención, y la cantidad de los minerales concentrables en todos los mantos probablemente es suficiente para abastecer un establecimiento de concentración en el río.

Huampulla

Pocos kilómetros más río abajo y al otro lado (oriente) del río, a poca distancia del pueblo Huampulla y 1½ kilómetro del río está situada la mina **Farellón**, del señor Urrutia, que consiste de 5 pertenencias con 10 hectáreas en total. En un terreno ondulado aflora una capa de calizas de unos 15 metros de espesor entre capas porfiríticas. El rumbo varía según la configuración de la superficie, generalmente es de N. a S.; el manto hasta 25° al oriente. La parte yacente de las calizas, que está parcialmente silificada y descansa en conglomerado porfirítico, contiene una mineralización de cobre (carbonato) que en partes se extiende por 4 metros de ancho, en otras partes se divide en 2 mantos de 2 y 1½ metros de ancho cada uno, con 2 metros de capa pobre o estéril en el intermedio. Una veta de medio metro de espesor con relleno arcilloso, que corre N. N. O-S. S. E. e inclina paradamente al E., atraviesa los mantos y, aunque con poca ley en cobre, parece haber sido la grieta mineralizadora, pues la mineralización aparece más rica cerca de la veta no obstante una ley menor directamente al lado de la veta. La veta corta los mantos a poca distancia del afloramiento y la mejor ley se encuentra a su lado poniente, es decir, arriba del cruzamiento, mientras la ley disminuye al lado oriente o por abajo en los mantos. Hay guías con 20% de cobre dentro de los mantos, pero la ley común puede ser 4% con 130 grs. de plata, según indicaciones del dueño.

La explotación tiene una gran extensión, unos 500 metros a lo largo del afloramiento, pero poca hondura. Más al sur, la superficie está cubierta por rodados, hacia el norte los mantos pierden su mineralización por alejarse la veta del afloramiento de las capas calcáreas que en esta parte han sido destruidas por la erosión.

Quebrada Seca

Un golpe de vista al mapa minero de la provincia hace ver la abundancia de las minas chicas en la región entre los ríos Grande y Hurtado, de la cual el mineral Quebrada Seca forma el centro. La distancia a uno de los ríos es de 10 a 20 kilómetros, pero las minas son chicas y sus dueños tienen pocos recursos. Las partes ricas generalmente son explotadas y actualmente las minas están de pára. Sin embargo, han

quedado en ellas grandes cantidades de minerales de media y baja ley, sulfuros, que se prestan bien para la concentración. La explotación de las minas se puede calcular a \$ 20 por tonelada sin pallar, que no sería necesario con una planta de concentración. El flete al río costaría \$ 10 por tonelada como término medio. Un establecimiento en el río podría contar con un suministro suficiente de este mineral.

Minas cerca de Sotaquí

Al lado poniente del río Grande también se encuentra un número de minas actualmente de pára, pero que todavía contienen minerales concentrables en cantidad suficiente.

Despreciada. — La mina Despreciada (5 hectáreas), del señor F. Iglesias, Sotaquí, tiene mantos de 5 y más metros de espesor, que son atravesados por grietas mineralizadoras que se extienden, al parecer, a lo largo de un filón eruptivo. El afloramiento se puede seguir por 300 metros. Probablemente existe allá una gran cantidad de minerales de baja ley. El río corre a pocos kilómetros de distancia y a Sotaquí son 5 kilómetros.

Clérico. — La mina Clérico, también a poca distancia del río y de Sotaquí (5 kilómetros), tiene una veta con varios metros de ancho, aparentemente una veta de contacto, sobre la cual existe un socavón de unos 1,000 metros de largo. Al sur del socavón hay un pique de más de 100 metros de profundidad. Los grandes desmontes dejan ver que aquí, en tiempos pasados, fué muy grande la actividad minera; actualmente los laboreos todos están aterrados. Los bronces probablemente comienzan a 50 ó 60 metros de altura. La extensión lateral de los trabajos en la superficie alcanza a 300 metros.

Fundición. — La mina Fundición está situada a unos 3 kilómetros del sur de la última y también se encuentra de pára y derrumbada. Los laboreos son extensos, un pique máquina debe tener 100 metros de hondura a lo menos y los desmontes de escorias y el nombre de la mina comprueban que la mina tenía su fundición propia.

Una de las vetas de la mina tiene varios metros de espesor, incluso la impregnación de la caja porfirítica. Su rumbo es de N. O. al S. E., su inclinación parada al S. O.

A poca distancia (50 metros) más al S. O. hay otra veta potente, a lo largo de la cual los laboreos se extienden varios centenares de metros. La falta de sulfuros en los desmontes hace suponer que la explotación no alcanzó gran hondura y que todavía deben existir en profundidad una gran cantidad de minerales sulfurados que, aunque de poca ley, se prestarían para la concentración.

El dueño de las minas Fundición y Clérico es el señor José de la Cruz Jiménez, Ovale.

Risueña. — La mina Risueña se encuentra a 3 kilómetros al poniente del río Grande, cerca de la estación Caradilla del ferrocarril longitudinal. Los trabajos están en una quebrada angosta y en el cerro

de 70 a 120 metros más arriba. El yacimiento consiste de una veta de 1 a 2 metros de ancho con rumbo N. S. e inclinación parada al poniente. Aparentemente corresponde a un filón eruptivo mineralizado que pasa por granito hornbléndico. Su relleno consiste de roca descompuesta con fajas de cuarzo que contienen minerales de cobre. Hasta 30 metros de distancia de la superficie se encuentran minerales de color; más abajo siguen acerado, amalgrado y bronce amarillo. El socavón se corrió desde la falda parada sur poniente de la quebrada en dirección sur sobre la veta; estaba accesible sólo parcialmente. Según indicaciones de los mineros, tiene 300 metros de largo y en buen mineral, hasta un crucero sobre el cual continúa en mineral pobre. Desde 40 metros de distancia de la boca comienza bronce amarillo. La veta en el socavón mide 2 metros de ancho y contiene los minerales en fajas; se dice que la ley común es 5% sobre todo el ancho. Al otro lado (norte) de la quebrada la veta continúa, pero existe allí sólo un cateo antiguo aterrado (*).

En el tiempo de mi visita explotaban la veta por medio de un chiflón de unos 50 metros de hondura más arriba en la falda del cerro. El mineral en la cancha consistía de minerales de color mezclados con acerado, amalgrado, bronce amarillo y pecas de rosicler, su ley se pudo estimar entre 15 y 20% de cobre. En los planes, la veta tiene 1½ metro de espesor en el remate sur y 2 metros en el remate norte, a 10 metros distante uno del otro. Los minerales se presentan en fajas de 20 a 30 centímetros de ancho.

A unos 200 metros de distancia más al sur y de 60 a 70 metros verticales más arriba, se encuentran en la falda oriente de la quebrada y en la misma corrida, laboreos antiguos aterrados que se extienden como 100 metros a lo largo del afloramiento de la veta. Su hondura no puede haber sido más de 30 a 40 metros por no contener sulfuros los desmontes.

La veta, por su espesor, su extensión lateral y su ley en cobre, es muy prometedor; la quebrada llevó en aquella época varios litros de agua por segundo, suficiente para una planta adecuada de concentración.

Mantos cerca de Paloma

Unos 7 kilómetros al N. E. de la estación Paloma, en un cerro que se levanta 600 metros sobre el nivel del mar, se encuentra un grupo de minas actualmente de pára y derrumbadas que explotaron mantos. El terreno es porfirítico y los mantos corresponden a capas de tobas impregnadas con minerales de cobre, óxidos cerca de la superficie y bronces desde poca hondura para abajo. Las minas principales en su mayoría propiedad del señor Pedro Alvarez, Ovalle, son:

(*) Según indicaciones obtenidas recientemente en Ovalle, trabajan actualmente en ambos lados de la quebrada con buen éxito.

Blanca, Farellón, Santa Luisa, Porvenir, San Jerónimo, La Ventura y Esperanza.

Blanca. — Las minas actualmente están inaccesibles y en la superficie no se puede ver mucha mineralización. Sólo en la mina Blanca, en la falda norte del cerro, se ve el afloramiento de un manto con 3 metros de espesor y con rajos de explotación. Debajo de éste dicen que hay otros 2 mantos con algo de roca estéril por medio. El manto que mantiene 10° al S. O. está atravesado por varias grietas mineralizadoras que corren N. S. e inclinan casi verticalmente. En el desmante los minerales se presentan en pecas muy finas de bronce morado y amarillo; la ley se puede estimar entre 2 a 8%; el común del desmante de la Blanca tal vez alcance a 3%.

Farellón. — La Farellón, que colinda hacia el sur, tiene desmontes muy grandes; explotaron allí un manto de 6 metros de espesor y dicen que produjeron 500 toneladas mensuales, de 7 a 10%. Pero extendieron los rajos de explotación demasiado, sin dejar pilares de seguridad y por esto se derrumbaron los laboreos a causa del terremoto de 1906.

Otras minas. — Las otras minas se encuentran más al sur y contienen mantos de la misma clase. Si los mantos son correspondientes uno al otro en las minas diferentes, formarían un yacimiento potente con unos 800 metros de largo del norte al sur. La extensión E. O. depende del número de las grietas mineralizadoras que corren N. S. y de la distancia hasta la cual alcanza la mineralización desde las grietas. El río Grande corre a 4 ó 5 kilómetros de distancia y creo que vale la pena hacer un estudio sobre la posibilidad de explotar las minas en escala más grande y con el empleo de una planta de flotación en el río. La diferencia de altura entre las minas y el río es, más o menos, 270 metros.

(Continuará).



LOS MAGMAS METALIFEROS

POR

J. E. SPURR.

CAPITULO III

El secreto de la intrusión ígnea

Yo he hablado de vetas o vetas-diques intrusivos; ¿cómo se intruyeron éstos? ¿Cómo se intruyeron los diques? Un dique de media milla de ancho no puede haber llenado una fisura preexistente: tenemos que conceder una potencia inherente, dinámica e intrusiva. Los primeros geólogos se sorprendieron de las conclusiones que se desprendían de la manera como Gilbert explicaba la formación de las lacolitas, asegurando que una masa de magma líquida había levantado por completo una cubierta de muchos miles de pies de estratas que la cubría. Gilbert no concedía que el magma tuviera una potencia inherente e intrusiva, pues él asumió que la intrusión era simplemente una cuestión de peso específico relativo; pero, Cross demostró que esto no era verdad, en lo que se refiere a las lacolitas. Las teorías que existen sobre las intrusiones, son todavía nebulosas. Iddings, por ejemplo, dice, que el progreso ascendente del magma, y su erupción, depende "de la dislocación y fractura de la litoesfera", sin lo cual no habría intrusión. Los magmas ígneos y líquidos, que tienen casi la misma densidad que las rocas sólidas, y que están bajo "presión hidrostática", pueden "permitir que las paredes de la fractura se separen, donde quiera que las tensiones en el espacio entre estas paredes tiendan a separarlas". Mi imaginación no puede seguir esta teoría que es pura imaginación. Daly, por el contrario, ha explicado una teoría sobre la intrusión, y especialmente, sobre las grandes masas intrusivas, como el granito, que consiste en la separación del techo, y por el magma, de grandes bloques que se hunden o son asimilados; y de esta manera el magma asciende absorbiendo las rocas hacia arriba. Esta idea es plausible; pero en lo que a mi se refiere he encontrado muy poco o nada que la corrobore en el terreno. Yo veo el mismo problema de intrusión en los diques estrechos y en los grandes "stocks" o "bosses" y existen todas las graduaciones entre éstos. En un lugar de Saskatchewan, en el Arcaico, hay un granito gris gneissíco, que se ha intruído en esquistos diabásicos o dioríticos; y este también ha sido intruído por un granito rojo que no tiene estructura gneissíca. Una circunstancia como ésta, nosotros la explicamos, generalmente, postulando un período de esfuerzo de cizalla entre las dos

intrusiones; pero, en este lugar yo encontré indicios que conducían a una explicación completamente diferente. El granito gris y gneissico en cierto lugar ha sido intruído por diques de alaskita del segundo período granítico, y también por vetitas de cuarzo pegmatítico del mismo segundo período. También existen vetas-diques pegmatíticas más tempranos, pertenecientes al período del granito gris, y éstos también han sufrido los esfuerzos de cizalla. En un caso que yo noté, el efecto de la deformación gneissica fué el de plegar una vetita estrecha de pegmatita, que corre perpendicularmente a la estructura gneissica más o menos como un acordeón, lo que reduce su tamaño primitivo exactamente a la mitad. Este acortamiento debe haber sido acompañado por fluimientto. ¿A dónde se fué el volumen perdido del granito deslizado? Varias medidas tomadas sobre estos pequeños vetas-diques muestran compresión en dos direcciones, perpendicular la una con la otra, sobre una superficie horizontal; por lo tanto, la dirección del escurrimiento gneissico fué verticalmente hacia arriba. Las medidas indican una cantidad total de fluimientto en diferentes bandas o zonas. *A lo largo de los márgenes de los mayores diques alaskíticos intrusivos, las líneas del corrimiento gneissico, en el granito gneissico gris están fuertemente intensificadas, lo que indica que la edad del corrimiento estaba relacionada con las intrusiones de los diques y fué debida a ellas.* Esto indica que el esfuerzo de cizalla del granito gris cortado no era anterior a la intrusión del granito rojo no cortado sino que la acompañó, y era, en efecto, causado por éste. El proceso de la intrusión y el consecuente corrimiento producido por el esfuerzo de cizalla de las rocas intruídas fueron aparentemente muy lentos. En algunos lugares la roca intruída aunque comprimida a lo largo de su eje horizontal ha sido extendida o estirada a lo largo del otro eje, pero hasta un grado mucho menor que la compresión perpendicular. Comparando las razones de la compresión y de la expansión en estos casos, a ángulos rectos la una con la otra y sobre la misma superficie horizontal, todavía indica un corrimiento hacia arriba a ángulos de 65° más o menos con la horizontal.

La superficie de este granito gris gneissico es muy grande; por lo tanto, una gran columna de este granito ha sido empujada despacio hacia la superficie. Por consiguiente, la intrusión del granito rojo fué, también, sumamente lenta. Un movimiento tan lento en la región tiene que afectar la superficie de la tierra y debe haber tenido por resultado un sollevamiento lento y local o la formación de una cúpula.

En Georgetown, en Colorado, también existe evidencia que la extensa esquistosidad en las rocas del Arcaico puede haberse debido a fluimientto bajo la presión intrusiva de masas de magmas graníticos posteriores; y que con la terminación de la intrusión se terminó el esfuerzo de cizalla. Imaginémos, en el caso de Georgetown, el reajustamiento de las rocas más antiguas, al ser presionadas hacia atrás por una masa de magma intrusiva con una sección horizontal de 10 millas cuadradas. A las grandes profundidades a que se efectuó la intrusión el reajuste debe haberse efectuado por corrimiento; y este corrimiento, al produ-

cir la esquistosidad observada, habría afectado las rocas intruídas mucho más arriba de la posición actual del magma intruído en cualquier período dado.

Por lo tanto, mi manera de interpretar las intrusiones es que el fluido intrusivo está bajo una presión lo suficientemente fuerte para empujar hacia arriba y hacia los lados millas de rocas; y que esta fuerza reside en el magma, que lo mismo puede formar un dique estrecho como una gran masa. En esta presión intrusiva hay una presión transmitida, derivada, en primer lugar, de movimientos en la corteza sólida y que no está relacionada, en cuanto a su origen, a la intrusión; o se trata de una fuerza inherente y de expansión? Yo acepto la segunda alternativa, pues las fuerzas expansivas de los gases en compresión en los magmas deben ser muy grandes.

Desde el momento que la ascensión de grandes masas ígneas, debe, en algunos casos, alcanzar a muchos miles de pies, el solevantamiento en la superficie debe tener dimensiones correspondientemente grandes y la intrusión hacia arriba de masas ígneas y con forma de cúpulas produciría solevantamientos en forma de cúpula en la superficie. Los geólogos están familiarizados con tales solevantamientos, de todas dimensiones; y me parece que es imposible el no admitir que algunos de éstos hayan tenido este origen. La lentitud de tales solevantamientos superficiales testimonia la manera lenta de las intrusiones ascendentes en hondura. Por lo tanto, algunas intrusiones tienen que haberse verificado muy despacio; mientras que otras, como en el caso de las lavas superficiales, tiene que ser muy repentinas.

Las intrusiones en forma de cúpula, o sean las batolitas, se encuentran de una manera característica en las rocas de origen profundo, y que han sufrido con más intensidad la erosión; y toda la evidencia que existe es que estas batolitas ocupan áreas más y más anchas según aumenta la profundidad.

Si la presión inherente o telúrica de los magmas líquidos se debe a los gases en compresión, entonces esta presión sería quizás mucho más potente en los magmas silíceos, a los que se les supone que contengan una porción muy grande de constituyentes volátiles. Sea como fuere, la presión telúrica de los magmas pegmatíticos y cuarzosos es tremenda, como lo indican los fenómenos producidos por su intrusión.

Evidentemente, la condición de fluidos de todos los magmas se mantiene por una combinación de la presión y de la temperatura.



LEGISLACION**REPUBLICA DE CHILE**

Ministerio de Agricultura Industria
y Colonización

**CUERPO DE INGENIEROS
DE MINAS**SECC. 2.^a. N.^o 985.

Santiago, 6 de Octubre de 1925.

Hoy se decretó lo siguiente:

Vistos estos antecedentes, y teniendo presente:

Que el artículo 10 del Reglamento de 5 de Julio de 1895, sobre aprovechamiento de arenas auríferas y otras, dispone que las manifestaciones se registrarán y publicarán en la misma forma que las manifestaciones ordinarias de minas, y que, por tanto, hay que registrar y publicar separadamente cada pertenencia;

Que el inciso 2.^o del artículo 12 del mismo Reglamento establece que la autorización para explotar, trámite que no existe en la constitución de pertenencias mineras, deberán nuevamente registrarse y publicarse en la forma que prescribe el art. 10, es decir, se deberá publicar y registrar separadamente cada pertenencia;

Que en el aprovechamiento de las arenas auríferas, debido a que el porcentaje de oro es muy escaso, es necesario organizar trabajos en grande escala, y por consiguiente, efectuar éstos sobre grandes extensiones de terrenos, cuya explotación compense el valor de las maquinarias de beneficio y de las obras que se hagan necesarias;

Que la disposición del inciso 2.^o del art. 12 del referido Reglamento es por demás onerosa para los interesados, y que su cumplimiento ocasiona dificultades prácticas y que puede dar origen a abusos en ciertos departamentos de provincia de parte de los editores de empresas periódicas;

Que el fin perseguido con la disposición del inciso en referencia, en orden a dar aviso al público de haberse concedido autorización para explotar a una persona determinada, se llenaría con ventaja con la pu-

blicación en un solo aviso en que se enumeren todas las pertenencias sobre las cuales se ha concedido dicha autorización;

Que la disposición de que se trata, importa una excepción que se cumple, a trueque de ingentes gastos, que no se justifican, de las reglas que rigen la constitución de la propiedad minera, que deben ser uniformes, en cuanto sea posible, y su reforma contribuirá a la formación de empresas para explotar arenas auríferas que es deber del Gobierno facilitar,

DECRETO:

Substitúyese el inciso 2.º del art. 12 del Decreto Reglamentario de 5 de Julio de 1895 sobre aprovechamiento de arenas auríferas y otras por los siguientes:

“La solicitud en que se recabe la autorización para explotar y el fallo que la conceda, se registrarán y publicarán, conjuntamente, cualquiera que sea el número de las pertenencias, constituyéndose así el título provisional del solicitante.

“El registro será la transcripción íntegra de la solicitud y del fallo y se efectuará en un solo asiento, cualquiera que sea el número de pertenencias a que en la solicitud se refiere el petionario.

“La copia del registro se publicará por una vez en un periódico del departamento, si lo hubiere, y se fijará por diez días en la Secretaría del Tribunal. Si en el departamento no hubiere periódicos, la publicación se efectuará fijando en Secretaría por 30 días la copia del registro”.

Tómese razón, comuníquese, publíquese e insértese en el “Boletín de Leyes y Decretos del Gobierno”.—BARROS BORGÑO.—*Luis Correa Vergara.*

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.—Dios güe. a Ud. —(Firmado).—*M. Astaburuaga.*



SECCION SALITRERIA

LA TECNICA ECONOMICA DE LA INDUSTRIA SALITRERA

Conferencia dictada en el Salón de Honor de la Universidad de Chile por el señor I. B. Hobsbawn, a petición del Centro de Estudiantes de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile.

Con especial agrado he accedido a la petición del Centro de Estudiantes de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile de dictar una conferencia sobre la cuestión salitrera, porque reconozco en primer lugar, que ellos, los hombres de mañana, deben velar por el porvenir de esta industria tan íntimamente ligada a la suerte del país y, por consiguiente, a su propio bienestar; y porque, en segundo lugar, me permito aprovechar otra oportunidad más para hablar claramente y sin temor sobre un tema de tanta trascendencia para Chile, que es hoy para mí, mi segunda patria.

Nadie tiene más derecho para pedir y aún para exigir de los dirigentes del país una sana y fuerte política salitrera que la juventud de hoy, porque de esta política depende si han de heredar un Chile próspero, sano, viril y brillante, o un país débil, medio agotado y estéril, cuya gloria y recursos habrán sido vendidos por un "plato de lentejas".

La industria salitrera es para Chile la sangre de su vida, la base más importante de su prosperidad y de su grandeza. A ella está ligada la suerte de su agricultura y de su industria carbonera y manufacturera. El bienestar de sus obreros y la defensa de sus habitantes tiene su base en esta industria; en fin, su desarrollo, para llegar a ser un grande y floreciente país, depende de la industria salitrera.

Desnacionalizada la industria salitrera y entregada a manos extranjeras, quedará Chile como un espectador en su propia casa, mirando a otros gozar de las comodidades que han sido su patrimonio, y obedeciendo donde debe mandar.

Desarrollada la explotación de las pampas salitreras como una Industria Nacional con toda la inteligencia y energía que caracterizan a la raza chilena, la Industria Salitrera llevará a la República de Chile a la primera fila entre los países del mundo y en esta forma permitirá que los habitantes de este país gocen de la riqueza que la Naturaleza ha puesto en sus manos.

Las responsabilidades que las riquezas traen son grandes y hay que saber atenderlas, puesto que ellas pueden conducir a la ruina o a la felicidad.

Desde que la industria sintética del nitrógeno dejó de ser cosa del Laboratorio para presentarse en el mundo como otra fuente comercial de abonos azoados, hasta hace muy pocos años, tal vez hasta que Ale-

mania se independizó del salitre chileno durante la guerra, los productores del salitre chileno no la han considerado como posible competidor serio.

Concluída la Guerra Europea, la industria chilena esperó que Alemania volvería a ser, como antes, el primer consumidor de su producto, y, confiada en la reconocida superioridad del salitre chileno como abono, creyó reconquistar ese mercado, a pesar de la importancia que se daba en el mundo a la fabricación de abonos sintéticos.

Los que hablaron entonces de la pérdida casi completa del mercado alemán fueron considerados unos locos y la mera indicación que se hizo con este motivo, indicando que ya era tiempo de dar una organización técnica a la Industria Salitrera, fué suficiente para calificar a los insinuadores como unos "empleómanos".

En el año 1918, publiqué en "El Mercurio" de Valparaíso tres artículos sobre "La Ciencia y el Porvenir de la Industria Salitrera", en los que hice ver la urgente necesidad que había de organizar la Industria Salitrera sobre una base técnica y la necesidad imprescindible de que el Gobierno tomara su debido interés respecto al control y desarrollo de la Industria Nacional, especialmente considerando que los intereses de los productores y los del Estado no eran similares. Durante ese mismo año formé el Instituto Científico e Industrial del Salitre, con la intención de coordinar y fomentar la Tecnología del Salitre.

Desde el año 1918 todo el mundo, menos los salitreros chilenos, se han ocupado en investigar las posibilidades comerciales de la industria sintética del nitrógeno.

A este respecto, el Gobierno Inglés publicó en 1919 los resultados de las investigaciones del "Nitrogen Products Committee" en una forma tal que no dejaba lugar a duda sobre los peligros que acechaban para el futuro a la Industria Salitrera Chilena.

Las opiniones de todas las personas preparadas, dentro y fuera de Chile, que habían estudiado la situación, eran unánimes en considerar que no debía tardarse en inaugurar las investigaciones científicas y técnicas necesarias con el objeto de modernizar los métodos en uso de la fabricación del salitre chileno.

Los salitreros no han hecho nada hasta el año 1925, cuando contrataron dos químicos en Europa.

La explicación de esta aparente desidia de los salitreros es sencilla, y encierra el eje del problema salitrero.

Mientras los salitreros tengan la esperanza de que el Gobierno reduzca los derechos de exportación, lo que significaría que se podría reducir el precio de venta del salitre a costa del Fisco y del país en vez de obtenerlo por sus propios sacrificios y mediante la modernización de los métodos y las maquinarias en actual uso, o sea la debida reorganización de la industria, ellos seguirán su acostumbrada actitud de inercia respecto a la solución técnica de la Industria.

Después de no querer, por muchos años, reconocer oficialmente que la industria sintética podía ser un competidor formidable del sa-

litre chileno, lo que les permitiría, a juicio de ellos, no preocuparse de la organización técnica de la industria, el Presidente de la Asociación de Productores indicó por primera vez en su exposición en el mes de Julio del año 1924, ante los accionistas de la Compañía Salitrera "El Loa", que "se estaba empezando a sentir el efecto de la competencia de los abonos artificiales". Desde entonces *el peligro de dicha competencia ha sido exagerado en forma alarmante* y culminó con la famosa solicitud de Marzo 5 de 1925, en la cual se pidió la rebaja de los derechos de exportación en 2 chelines por quintal métrico.

Se presentó la situación como de vida o muerte para la Industria Salitrera y estuvieron muy cerca de conseguir que la Comisión nombrada por el Gobierno para estudiar dicha solicitud presentara un informe favorable a los salitreros. Es digno de notar que dicha Comisión estaba compuesta en su mayoría por personas interesadas en negocios salitreros, moralmente descalificados, por este motivo, para informar sobre un asunto de tanta importancia para la Nación y que afectaba al mismo tiempo sus propios intereses en la Industria Salitrera.

La Asociación de Productores trató de conseguir la rebaja de los derechos de exportación para el año actual 1925-1926 *so pretexto de la pérdida de su mercado debido a la competencia creciente de los productos rivales*. Hasta hoy día no se puede notar que las ventas del salitre hayan sido afectadas por la no reducción de los derechos y la consiguiente mantención de los precios de venta de 1924-25. Todo demuestra que las ventas para el año actual salitrero serán mayores que las del año pasado.

La petición tan urgente de que se redujeran los derechos para el año 1925, en nada menos que 2 chelines por quintal métrico, parece haberse transformado ahora en "una medida de previsión para el futuro", a juzgar por las declaraciones del Presidente en ejercicio de la Asociación de Productores que, en la reunión general ordinaria de Septiembre 30 de 1925, dijo con un cinismo que no puede pasar desapercibido: "La circunstancia de que los resultados del año pasado y probablemente del año actual, no demuestran ninguna disminución en el consumo, *no debe permitirnos cerrar los ojos contra los peligros del futuro*. Es verdad que los productores de fertilizantes sintéticos no pueden abastecer todavía el aumento en la demanda para abonos y, en consecuencia, nuestro salitre encontrará mercado aún en las actuales condiciones con precios 15 a 20% más altos que los abonos sintéticos, por algún tiempo todavía".

Es de recordar que los salitreros propusieron reducir sus propias ganancias en 2 chelines por quintal métrico para inducir al Gobierno a creer en la sinceridad de sus intenciones.

Sobre esto dice el señor Simon en su exposición presidencial de hace un mes: "Es fácil entender que ninguna entidad que sea imparcial podría ver en la exposición de los productores de salitre ninguna intención de sacar provecho para ellos, puesto que su base implica un sacrificio de su parte".

“No es concebible que manufactureros o comerciantes hubieran propuesto deliberadamente sacrificar parte y en algunos casos *la totalidad de sus ganancias*, sin que hubiesen llegado a la convicción de que la situación y el futuro de la industria demanda dicho sacrificio”.

Creo que el Presidente de la Asociación es demasiado obsequioso. *Sacrificar la totalidad de sus ganancias para la protección de la industria chilena es más de lo que se puede esperar de un salitrero patriota.*

Desde que los salitreros presentaron su solicitud de Marzo 5, sigue la campaña alarmista directa e indirectamente; llenando la prensa con artículos tendenciosos y dando una importancia que no merece a noticias cablegráficas que vienen del extranjero.

La mayoría de estas noticias y cables parecen formar parte de una campaña preconcebida. Dos cables dieron pretexto a los defensores de la Asociación de Productores para lanzarse a la prensa clamando que al fin “llegaron dos cables de fuente intachable”.

En el primer cable se refiere a la posibilidad, según un Jefe del Sindicato Alemán del Azoe, de disminuir el derecho de importación de 5 dollars por tonelada que actualmente tiene el sulfato de amoníaco importado en Estados Unidos, *permitiendo así al producto alemán competir con éxito con el salitre chileno en dicho país.*

Como este derecho es más bien una protección a la industria del subproducto de sulfato de amonio en los Estados Unidos, es difícil ver cómo los productores de este artículo y el Gobierno de los Estados Unidos permitirían tal reducción que favorecería una industria extranjera competidora de una gran industria nacional. La política francamente proteccionista de los Estados Unidos no permitirá jamás perjudicar ni a los actuales productores de Sulfato de Amoníaco ni a la Industria Sintética del Nitrógeno, en su infancia, en los Estados Unidos.

El segundo cable se refiere a un pronunciamiento del Prof. Harry Curtis, en el sentido de que “si pudiera reducirse el costo del amoníaco para la producción de fertilizantes sintéticos, Estados Unidos podría competir con el salitre chileno, haciendo bajar el precio del sulfato de amonio”. Esta noticia “alarmante” no envuelve nada de nuevo. Es bien conocido que el precio de costo de la producción del amoníaco, *es la parte principal del costo del sulfato de amonio* y que, para reducir el costo del segundo, es menester reducir el del primero.

El cable no hace más que hacer hincapié en esto, pero el hecho es que hasta hoy día, a pesar de todos los esfuerzos, no se ha logrado reducir el precio del amoníaco lo suficiente para competir con el salitre chileno en los Estados Unidos. Y la industria sintética en los Estados Unidos está todavía en pañales.

Dichas noticias cablegráficas, de *fuentes intachables*, como reitera la Asociación, no alteran la situación de los productos azoados en el mercado de los Estados Unidos y no forman base importante, como trata de hacer aparecer la Asociación, para exigir al Gobierno de Chile la reducción de los derechos de exportación.

El objeto que se persigue al darles una forma alarmante y comentarlas en la prensa, es desorientar la opinión pública.

La situación mundial del nitrógeno.

Vamos a examinar la situación mundial del nitrógeno para ver lo que hay de verdad respecto de la situación angustiosa del salitre chileno, tal como la pinta la Asociación de Productores.

El Salitre chileno es solamente uno de los productos nitrogenados que encuentra gran aplicación como abono en el mundo. Se emplean también el Sulfato de Amonio, Nitrato de Calcio, Cianámidá de Calcio, Nitrato de Amonio, Urea, etc.

Todos estos productos, incluso el salitre o Nitrato de Soda, pueden ser producidos por medios artificiales, sintéticos, y es importante notar que las mismas fuentes de nitrógeno para la producción de abonos, pueden proveer el nitrógeno en la forma necesaria para fines bélicos, o sea la producción de explosivos, etc.

El nitrógeno sirve a la Humanidad tanto para sus necesidades pacíficas como para sus actividades bélicas.

La civilización moderna exige el cultivo intensivo de la tierra y la agricultura moderna exige reponer el Azoe que se pierde de la tierra cultivada. La única forma de restablecer el contenido de nitrógeno en la tierra es mediante la aplicación de abonos nitrogenados.

378

Consumo real y consumo potencial de Azoe puro en el Mundo.

Datos comparativos del Año 1922

Azoe que consumió el mundo

40.087.565 qq métricos
equivalentes a
250.000.000 qq métr de Salitre



Azoe que debia consumir

el Mundo
409.603.395 qq métr
equivalentes a
25.560.000.000 qq m
de Salitre.



Se calcula que las necesidades del mundo en nitrógeno aumentan anualmente a razón de $7\frac{1}{2}\%$, o sea que cada 14 años se duplica el consumo mundial de nitrógeno en alguna forma u otra de compuestos inorgánicos.

CUADRO I

Consumo total de nitrógeno inorgánico			Salitre chileno (Consumo)		
Año			Año		
1909....	517,500	Ton. nitrógeno	1909.....	300,000	Tons. nitrógeno
1913....	818,000	> >	1913.....	390,000	> >
1917....	1.096,000	> > (consumo bélico)	1917.....	392,000	> >
1923....	975,000	> >	1923.....	365,000	> >
1924....	1.073,000	> >	1924.....	390,000	> >

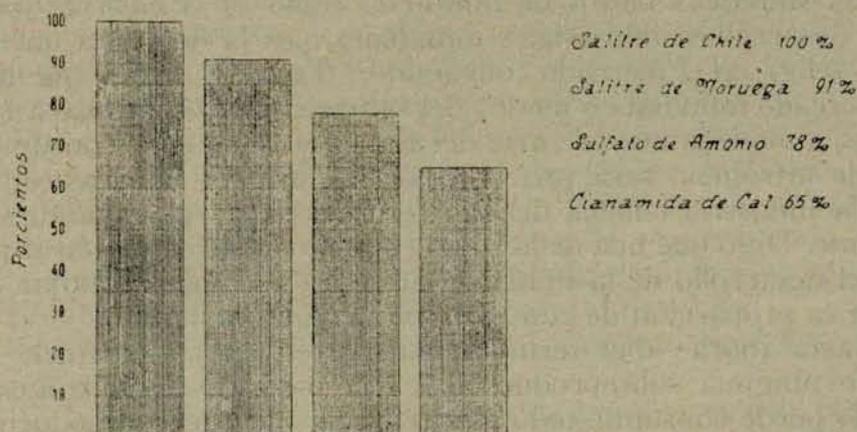
Las cifras del cuadro I demuestran el consumo mundial de nitrógeno en forma inorgánica, y comparando estas cifras se ve que desde el año 1909 hasta 1924 el consumo mundial se ha duplicado y que desde el año 1913 el consumo del salitre chileno se ha mantenido estacionario.

Cabe preguntar ¿por qué razón no ha aumentado la Industria Chilena desde el año 1913 y por qué el consumo de salitre chileno en el mundo no ha aumentado desde ese año, a pesar de que el poder consumidor ha aumentado en 255,000 toneladas de nitrógeno, equivalente a 1.500,000 toneladas de salitre chileno?

Es porque se ha seguido una política de restricción de la producción chilena, política que resguarda solamente los intereses inmediatos de los productores, y se ha abandonado completamente a las industrias competidoras todo el campo proporcionado por el aumento en el consumo anual de nitrógeno.

No es que el salitre chileno tenga propiedades inferiores a sus rivales; al contrario, es reconocido como muy superior en sus cualidades como abono.

Eficacia de la Unidad de Azo.



Con una política de desarrollo intenso en la industria chilena, tanto técnica como comercial, la producción de salitre chileno de 300,000 toneladas de nitrógeno en 1909 debió de haber aumentado hasta 600,000 en 1924, igual a 3.600,000 toneladas de salitre y para el año 1940 deberá ser alrededor de 7.000,000 de toneladas de salitre, si fuera posible mantener, comercialmente, dicha expansión.

Gracias a la política seguida por la Asociación de Productores, el salitre proporciona una cuota fija de consumo total de nitrógeno, mientras que sus rivales aumentan su cuota anualmente. Hoy por hoy, el salitre puede colocarse en el mercado mundial a precios que fluctúan entre un 15 a 20% más altos que sus rivales, pero es meramente una cuestión de tiempo el día en que el salitre chileno tenga forzosamente que ceder terreno a sus rivales o bajar sus precios de venta a fin de mantener o aumentar dicha cuota, *si es que la política salitrera no cambia y no reorganiza su comercio, su propaganda y los métodos de producción.*

Voy a citar aquí dos opiniones autorizadas en la materia del mercado de salitre.

Los señores Aikman Ltd., los famosos corredores de salitre en Londres, en su último Boletín de Junio de 1925, dicen:

“El consumo mundial de nitrógeno sintético y subproductos en 1924 alcanzó a 1.073,000 toneladas contra 975,000 en 1923, o sea un aumento de 10%”.

“Es dudoso que se aumente la producción de nitrógeno sintético en el año venidero a más de 75,000 toneladas de nitrógeno, cantidad que puede colocarse en el mercado sin perjudicar seriamente la demanda de otras formas de nitrógeno (el salitre chileno, por ejemplo)”.

Sir Arthur Goldfinch, notable autoridad en el comercio del salitre chileno y actual director de ventas del Comité Salitrero de Londres, escribe en la Revista Chilena de Julio de 1925: “He dicho en Enero de este año en esta misma Revista, que la construcción de nuevas plantas sintéticas habrá de limitarse, como es el caso de todos los otros desarrollos industriales mundiales, por la demanda que el producto tenga en el mercado consumidor. También sugerí que la cuota del mercado mundial en manos del salitre chileno continuará en estas manos, aunque la mayor parte del aumento anual en el consumo mundial de nitrógeno será provisto por las nuevas fábricas sintéticas, pues la industria chilena del salitre no es capaz de expandirse rápidamente. Digo que una de las cosas que no puede entrar en el programa del desarrollo de la industria sintética es la de desalojar al salitre en su proporción de cuotas en el mercado mundial”.

“Hasta ahora—dice terminantemente el señor Goldfinch—no ha habido ninguna sobreproducción en el mercado del nitrógeno y el mundo puede consumir todo el nitrógeno que pueden producir todas las fábricas hoy día en plena operación (sintético, subproductos y natural chileno)”.

¿Cuál es la verdad respecto a la situación del salitre en el mercado

mundial? El informe de los señores Aikman y la opinión de Sir Arthur Goldfinch coinciden y están en pugna con la solicitud presentada por los productores al Gobierno, pidiendo la rebaja de los derechos de exportación.

¿Será posible que la Asociación, valiéndose del hecho de que el Gobierno está ignorante en la materia y sin otras fuentes de informaciones que aquellas de los salitreros mismos, haya obrado con motivos cuestionables?

El atentado audaz contra los derechos de exportación sobre el salitre, que sólo fué frustrado por la acción patriótica de don Carlos Henríquez y la labor del distinguido periodista don Félix Nieto del Río, prueba con mucha elocuencia que el Gobierno necesita protegerse contra la política salitrera actual.

Las cifras satisfactorias de las ventas del salitre en el actual año (se esperan vender 2.600,000 toneladas, o sea tal vez más de lo que se ha vendido en años normales en la historia de la industria) prueban que la "situación peligrosa" del salitre en el mercado mundial ha sido exagerada enormemente en la solicitud de la Asociación, con fines cuya interpretación puedo dejar a la inteligencia de mi distinguido auditorio.

La industria del nitrógeno sintético

La producción de compuestos nitrogenados, por medios artificiales, sintéticos, ha marcado una nueva época en el progreso de la civilización y ha agregado otro triunfo más a los esfuerzos humanos en conquista de la Naturaleza.

La combinación de diferentes elementos como el nitrógeno, el hidrógeno y el oxígeno, mediante el calor y la presión, etc., para formar compuestos nitrogenados, constituye un verdadero triunfo de la química, la ingeniería, la metalurgia y las ciencias en general.

Los detalles de estos acontecimientos, por estar fuera del alcance de los conocimientos vulgares, están expuestos a ser exagerados indebidamente en la prensa, y el público, aunque conocé la materia en términos generales, nunca está en situación de apreciar debidamente los alcances comerciales de los descubrimientos científicos.

Por esta razón, es muy fácil desorientar la opinión pública llevándola a creer que como el problema de la síntesis de abonos nitrogenados ha sido conquistado por sabios en el Laboratorio, el problema está completamente resuelto y sólo falta seguir construyendo plantas en todo el mundo para la producción comercial de dichos compuestos, para que resulte la muerte de la industria natural de Chile.

Es de notar que el producto de las fábricas sintéticas no es el nitrato de soda o el *salitre sintético*.

El salitre *puede* producirse sintéticamente y, en este caso, es igual al salitre chileno en todas sus propiedades, pero su producción no es tan ventajosa comercialmente, por diversas razones, como es la producción del amoníaco y de las sales amoniacaes.

El producto de dichas fábricas es principalmente el *sulfato de amonio* igual al subproducto de las fábricas de gas y coke metalúrgico, así que no debe usarse el nombre de salitre sintético para el producto alemán.

El producto de las fábricas en Noruega es actualmente el salitre sintético, pero su producción no alcanza a grandes proporciones.

Se emplean tres procedimientos principales para la producción sintética de los abonos nitrogenados.

1) El sistema Haber-Bosch, sistema alemán de la síntesis directa del amoníaco.

El amoníaco es el producto nitrogenado más importante, del cual se derivan los abonos nitrogenados, principalmente el sulfato de amonio, temible competidor del salitre chileno.

2) El sistema de la cianámid de calcio, que produce directamente el abono cianámid, e indirectamente el amoníaco y sus derivados.

3) El sistema del Arco-eléctrico, que produce el ácido nítrico, nitrato de calcio y el nitrato de soda, el verdadero *salitre sintético*.

Sistema directo del amoníaco

En realidad, la síntesis del amoníaco por el sistema alemán, aunque constituye un verdadero triunfo para los esfuerzos de sus iniciadores científicos y técnicos, y cuya aplicación comercial ha marcado una importantísima etapa en el desarrollo de la química aplicada, no es considerado hoy día como la última palabra en la materia, y entre técnicos y químicos se reconoce que es susceptible de sensibles modificaciones que, una vez alcanzadas en el laboratorio de investigación y puestas en práctica, reduciría en mucho el costo de la producción comercial.

Para alcanzar dichas modificaciones en los principios básicos del sistema y de la maquinaria necesaria para llevar a cabo los diferentes procesos de la fabricación, se necesitan largas y costosas investigaciones científicas y técnicas, que no pueden alcanzarse sino mediante la evolución normal y paulatina de los conocimientos ya adquiridos.

El desarrollo que ha tenido hasta ahora el sistema Haber-Bosch ha sido impulsado por la necesidad y no ha seguido el rumbo normal de un desenvolvimiento científico, técnico y comercial.

Cuando estalló la gran guerra europea, la síntesis del amoníaco, mediante este sistema, estaba todavía en su infancia.

El método ofreció todas las perspectivas de ser la base futura de la producción de nitrógeno en el mundo, ya que una vez producido el amoníaco, éste podría convertirse en las sales de amoníaco para usos industriales y agrícolas y, además, podría convertirse en el ácido nítrico, base de los explosivos en la paz y en la guerra.

La primera planta de este sistema fué construída en 1912, en Oppau, y entró en producción comercial a razón de 7,000 toneladas de nitrógeno anuales, un poco antes de estallar la guerra.

Privada del salitre chileno por obra del bloqueo, Alemania se vió en la urgente necesidad de impulsar su producción de compuestos nitrogenados, tanto para sus necesidades agrícolas y manufactureras como para la producción de los explosivos y otros productos bélicos, por todos los medios posibles.

La capacidad de la planta de Oppau fué aumentada hasta 100,000 toneladas, sin tomar en consideración cuestiones comerciales ni científicas. La única consideración fué la de construir la planta rápidamente a fin de producir grandes cantidades de nitrógeno en el menor tiempo posible.

En condiciones normales, se habría demorado diez años o más en llegar a aumentar la producción de amoníaco mediante este procedimiento desde 7 hasta 100 mil toneladas de nitrógeno anualmente, modificando el método y la instalación a medida que se adquirían conocimientos prácticos de las desventajas de la primera instalación y a medida que las investigaciones científicas y técnicas lo aconsejaban.

Para abastecer el aumento considerable en las necesidades de nitrógeno en Alemania, a medida que se intensificaba la guerra, se construyó otra fábrica para la síntesis del amoníaco, la de Merseburgo (Leuna), con una capacidad de 200,000 toneladas de nitrógeno anual.

En la nueva fábrica grande de Leuna se instalaron todas las mejoras y modificaciones adquiridas por la experiencia en el funcionamiento de la planta de Oppau.

Estas dos fábricas, con una capacidad de 300,000 toneladas de nitrógeno anuales constituyen hoy día la fuente principal de la producción sintética de nitrógeno en Alemania y la más importante del mundo.

El procedimiento Haber-Bosch no ha sido *desarrollado* propiamente dicho, sino que ha crecido mucho, debido a las necesidades de la guerra, así que la capacidad productora de amoníaco sintético de Alemania no guarda debida relación con el desarrollo de la ciencia del sistema, o, en otras palabras, la capacidad productora ha crecido tan rápidamente que ha distanciado en mucho el desenvolvimiento científico del sistema, base sólida de su seguridad comercial y futura.

Sin embargo, estas fábricas están en una situación privilegiada en la industria del nitrógeno. Fueron construídas durante la guerra sin escatimar capital en su dotación de maquinarias ni en su control técnico ni en las investigaciones científicas y técnicas para aumentar su eficiencia y mejorar los métodos y los materiales empleados. La mayor parte del capital invertido en esa fábrica ha sido amortizado como gasto de guerra y, mediante los transtornos financieros alemanes que transformaron los millones de marcos en centavos, el resto del capital ha sido reducido a una insignificancia, lo que permite producir hoy día sin recargar el costo de producción por el capítulo de intereses, etc., sobre el capital. *Ese capítulo de intereses y amortizaciones del capital significaba antes un recargo de treinta por ciento sobre el costo de producción.*

Aunque no se sabe con exactitud el costo de producción del amoníaco en esas fábricas, es lógico suponer, por esas razones, no sólo que

será muy bajo, sino que no podría construirse hoy día ninguna otra fábrica capaz de producir en iguales condiciones ventajosas de costo, a menos que se mejoren mucho los métodos empleados y que se aumente enormemente la eficiencia del procedimiento.

Desde que concluyó la guerra, el procedimiento ha tenido muy poca expansión, a pesar del éxito indudable del método, pues la expansión en Alemania se debió a circunstancias extraordinarias que no prevalecen en el mundo hoy día.

Es evidente que cada país necesita proveerse de su propia fuente de nitrógeno sintético para el caso de guerra, y esta consideración mantendrá siempre vivo el espíritu de investigación acerca de los métodos de la producción de nitrógeno sintético; pero la instalación de grandes fábricas sintéticas de abonos artificiales nitrogenados dependerá netamente de las ventajas comerciales que el negocio puede ofrecer al capital particular que ha de invertirse en ellas.

A medida que se aumenta el poder consumidor de nitrógeno en el mundo y cuando las fuentes actuales de nitrógeno no pueden abastecer dichas necesidades, se aumentará la capacidad productora de la industria de nitrógeno mediante la expansión de la industria chilena o la industria sintética, de acuerdo con las ventajas que estas industrias pueden ofrecer al capital que se debe invertir en su explotación.

La firma Guggenheim, después de investigar cuidadosamente todas las posibilidades comerciales de la producción de nitrógeno, decidió invertir £ 5.000,000 en la industria chilena del salitre.

Es evidente que la producción del amoníaco mediante el procedimiento Haber-Bosch no ha sido tan atrayente para la inversión de capitales como la industria natural de Chile.

Las modificaciones del método alemán, como son los procedimientos de Claude, Casale, Fauser y el sistema americano, no han sido desarrollados en una escala comparable con el sistema Haber y está todavía en un estado experimental y semi-industrial.

En Inglaterra se ha desarrollado una modificación del sistema alemán, modificación que es reputada como la mejor que ha sido hecha todavía.

La planta de Billingham on Tees produce actualmente 30 toneladas de nitrógeno al día y debido al éxito que ha tenido la producción comercial, se ha proyectado ensanchar la planta hasta producir 200 toneladas al día.

El Gobierno Británico ha garantizado parte del capital para el nuevo proyecto prestando £ 2.000,000 con un interés muy bajo, pero la subscripción de las acciones que se lanzaron al público fué muy floja; no alcanzando a subscribirse más de un 63½% en el mes de Junio de este año.

La producción máxima de dicha fábrica, de 60,000 toneladas de nitrógeno, que tal vez será alcanzada en dos o tres años más, encontrará colocación en el mercado mundial debido a la expansión anual de

éste en $7\frac{1}{2}\%$ sin afectar seriamente los otros productos nitrogenados en el mercado.

No todo el producto se transformará en sulfato de amonio sino que se producirán otras sales amoniacales de uso industrial y de mucho valor.

Fuera de la capacidad productora de Alemania, de 300,000 toneladas de nitrógeno en forma de amoniaco, no existen plantas grandes, comerciales, salvo la planta de Billingham on Tees en Inglaterra, en proyecto. La capacidad productora mundial es de 324,700 toneladas de nitrógeno (igual a 1.948,000 toneladas de salitre chileno) cuya distribución aparece en el cuadro II.

La síntesis de productos nitrogenados por el método de la cianámidá

CUADRO II

ESTADO ACTUAL DEL PROCEDIMIENTO DEL AMONIACO SINTETICO

Año 1923

Países	N.º de Plantas	Capacidad productora	Observaciones Producción efectiva
Alemania	2	300,000 toneladas	1923. 230,000 tons.
Francia	3	2,625 >	Plantas experimentales
Italia	2	3,000 >	1 planta comercial
España.....	2	3,750 >	Empezó en 1923
Japón	1	2,250 >	Id. 1923
Inglaterra	1	6,000 >	Planta de Billingham on Tees.
Estados Unidos	3	7,000 >	
	14	324,625 toneladas	

Año 1920. Capacidad productora máxima estimada en 308,000 toneladas nitrógeno.

El otro método para fijar el nitrógeno es mediante la producción de la cianámidá de calcio, un producto que contiene 20% de nitrógeno y que se emplea directamente como abono.

La cianámidá posee ciertas propiedades no deseables que limitan su uso como abono, especialmente en mezcla con el superfosfato.

Es fuertemente alcalina, venenosa y ataca las manos y los ojos de los que la distribuyen en el terreno.

La producción de cianámidá creció enormemente durante la guerra porque su fabricación no ofrecía dificultades, ni de método ni de instalación, y la cianámidá misma es fácilmente convertible en amoniaco.

La fijación del nitrógeno en forma de cianámidá se considera como la más barata para producir un abono nitrogenado, pero la pro-

pación en el mercado mundial, sino que, por el contrario, el salitre chileno ha aumentado su cuota, a pesar de su mayor precio y puede, sin duda, seguir aumentándola dado un precio de venta un poco más bajo que el actual que sea acompañado por la intensificación de la propaganda técnica y comercial.

El sistema del arco eléctrico

La otra fuente del nitrógeno sintético es "El procedimiento del Arco Eléctrico" que produce el Nitrato de Calcio, Nitrato de Soda, Nitrito de Soda y el Acido Nítrico.

La capacidad productora de esta industria es de 44,000 toneladas de nitrógeno al año, pero actualmente se produce sólo 35,000 toneladas, igual a 210,000 toneladas de salitre chileno, principalmente en Noruega, país privilegiado por sus grandes fuentes de fuerza hidráulica barata.

La distribución de la producción mundial puede verse en el cuadro IV.

CUADRO IV

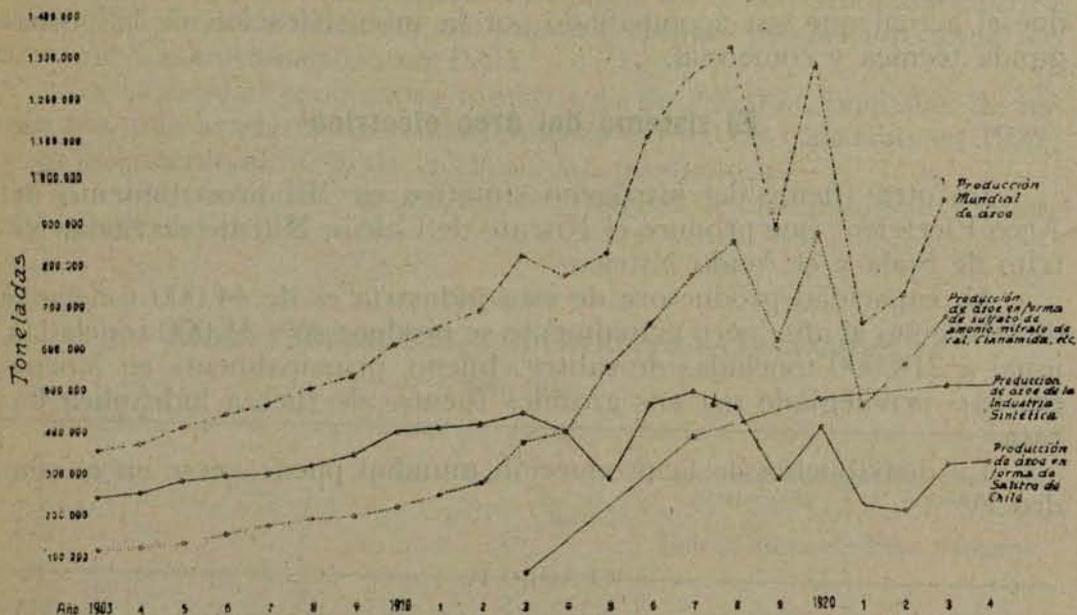
ESTADO ACTUAL DE LA INDUSTRIA DEL ARCO ELECTRICO.—1923

Ubicación	Capacidad anual de nitrógeno Tons.	
Rjukan, Noruega	28,000	Plantas en total producción Producen Nitrato de calcio Nitrato de Sodio Nitrito de Sodio Acido Nítrico
Notodden, Noruega	7,000	
Rhina, Alemania	4,000	No trabajan
Muldenstein	2,000	
Pierrefitte, Francia	800	
Laroche de Rame	220	En trabajo
Patsch, Austria	1,000	
Roma, Italia	500	Cerrada temporalmente
La Grande, Wash, E. U. A.	270	En trabajo.

El futuro desarrollo de la industria del Arco Eléctrico no puede afectar seriamente la situación mundial del nitrógeno, pues su expansión se ve limitada por la falta de grandes fuentes de fuerza barata y relativamente cerca de los centros de consumo del ácido nítrico.

Resumiendo la situación de la producción mundial de nitrógeno en forma directa y en forma de cianámidas, se puede decir que la situación privilegiada de las fábricas que se construyeron durante la guerra, permite la producción de nitrógeno a un precio relativamente bajo y que las investigaciones prolijas que se hacen en todo el mundo tienen

Producción de Azo en el Mundo.



por objeto mejorar los procedimientos a fin de reducir el monto de capitales necesarios para su explotación comercial. Se trata de reducir el alto costo del desgaste de las maquinarias, de mejorar el rendimiento químico de las operaciones, y de producir a un precio conveniente una de las materias primas principales que se emplea, el hidrógeno.

El mundo puede producir cerca de 650,000 toneladas de nitrógeno anualmente en forma sintética y, debido a los grandes capitales que se necesita invertir en sus plantas, a las dificultades de las operaciones mismas, y al estado experimental de la mayoría de los procedimientos, que hacen de ella una industria en plena infancia, no se debe esperar un aumento rápido en la capacidad productora. Esta no irá más allá de lo necesario para abastecer el déficit entre el consumo mundial de nitrógeno y la producción anual a medida que dicho consumo vaya aumentándose.

La otra fuente importante de nitrógeno es la producción de sulfato de amoníaco de los hornos de coque y gas.

Dicha fuente de nitrógeno, ya antigua, produce anualmente 410 mil toneladas de nitrógeno y, como es de suponer, su producción viene de los países industriales. Depende para su expansión en un aumento en el uso del coque metalúrgico y de la recuperación adicional de amoníaco en lugares en donde hoy no se le recupera; y también del perfeccionamiento en los métodos de destilación de la hulla.

Su expansión debe ser necesariamente lenta y no puede afectar sino a la expansión de la industria sintética.

Siendo el nitrógeno obtenido como subproducto el más barato, es significativo el arreglo de una comunidad de intereses entre los productores sintéticos y los del subproducto, tanto en Alemania como en Inglaterra.

Estos arreglos no tienen como objeto la rebaja de precio, sino la estabilización de ellos para evitar una competencia inútil y tal vez ruinosa.

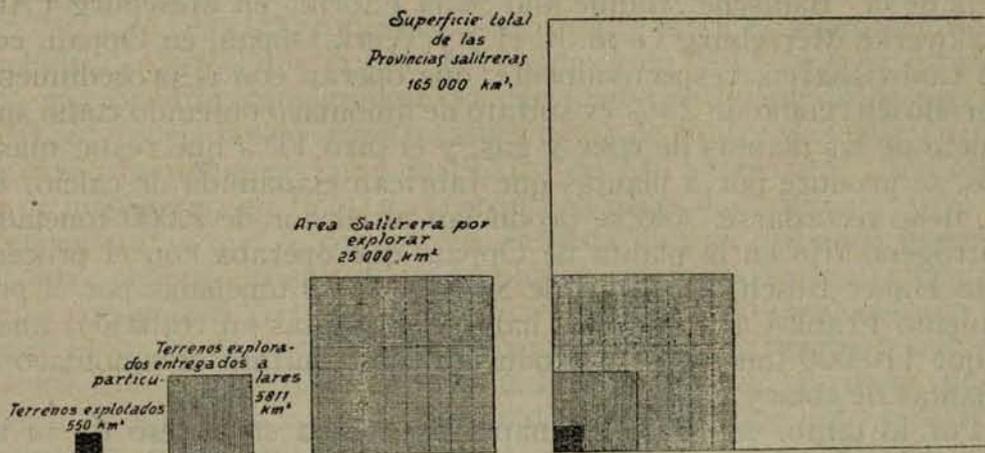
Las diversas fuentes de nitrógeno en el mundo pueden verse en el cuadro V.

CUADRO V
CAPACIDAD PRODUCTORA MUNDIAL DE NITROGENO

	Nitrógeno anual toneladas	Porcentaje del total	Equivalente a salitre chileno, toneladas
Salitre chileno	500,000	31.96	3.000,000
Sulfato de amonio, sub-producto . .	410,000	26.21	2.460,000
Cianámidá	286,000	18.30	1.716,000
Sistema directo de amonio (Haber, etc.)	324,000	20.70	1.944,000
Sistema Arco Eléctrico	44,000	2.83	264,000
	1.564,000	100.00	9.384,000

Nº

Salitre explotado de 1830 a 1924 comparado con sus reservas en Superficies.



LA FIJACION DEL NITROGENO Y LAS INDUSTRIAS SIMILARES EN ALEMANIA

Relación de la actividad presente y de la producción en el pasado, del amoníaco sintético, del carburo de calcio y de los compuestos relacionados.

El desarrollo de la industria que fija el nitrógeno atmosférico en Alemania, durante y después de la guerra, gira alrededor del procedimiento Haber-Bosch para la producción directa del amoníaco por la síntesis. La producción por este método ha aumentado de una manera progresiva, aunque otros procedimientos comerciales para fijar el nitrógeno de la atmósfera, como el procedimiento Frank-Caro, para manufacturar la cianámidá de calcio, han declinado desde su producción máxima en 1917-18, que entonces alcanzó a 66,000 toneladas de nitrógeno fijo en la $\text{Ca}(\text{CN})_2$. La producción de nitrógeno fijo en forma de sulfato de amoníaco, como sub-producto de las plantas de coke y gas, que alcanzó a 110,000 toneladas de nitrógeno en 1913, ha quedado reducida a unas 60 a 70,000 toneladas en la actualidad, y fué sólo de 35,000 toneladas en 1923-24 como resultado de la poca actividad en las plantas de coke durante la ocupación del Ruhr. Esta última producción depende, por supuesto, del consumo de coke por las industrias del hierro y del acero, y las operaciones en este ramo han estado paralizadas en general desde la guerra debido a las pérdidas ocasionadas por el Tratado de Paz y por la decisión de la Convención de Ginebra en Junio de 1922, que dividió la Silesia Superior.

Basta sólo con considerar que de la producción actual de nitrógeno fijo en Alemania, como dos terceras partes provienen de la planta N° 2 de la "Badische Aniline and Soda Fabrik" en Meseburg (Ammoniakwerke Merseburg G. m. b. H.) y Werk Oppau, en Oppau, cerca de Ludwischafen, respectivamente, que operan con el procedimiento Haber-Bosch; como un 23% es sulfato de amoníaco obtenido como sub-producto de las plantas de coke y gas, y el otro 11% que resta, más o menos, se produce por 5 plantas que fabrican cianámidá de calcio. En 1913, debe recordarse, sólo se producían alrededor de 7,000 toneladas de nitrógeno fijo en la planta de Oppau, que operaba con el procedimiento Haber-Bosch, alrededor de 5,000 a 7,000 toneladas por el procedimiento Frank-Caro (del que había dos plantas en trabajo), mientras que 110,000 toneladas se producían como sulfato de amoníaco en las plantas de coke y gas.

Por lo tanto, en 1913, Alemania exportaba en exceso de su re-exportación, 746,811 toneladas de salitre chileno, que equivale alrededor de 119,490 toneladas de nitrógeno. Alemania tenía también una

importación neta de 48,141 toneladas de nitrato de Noruega, que equivalen alrededor de 8,134 toneladas de nitrógeno. En 1924, las importaciones de salitre chileno habían declinado a 3,611 toneladas, que equivalen a alrededor de 578 toneladas de nitrógeno, mientras que este país exportaba más de 7,701 toneladas, (1,309 toneladas de nitrógeno) de cianámidas de calcio que lo que importaba. De mayor significación aún es el hecho que Alemania aumentó su exportación de 41,000 toneladas de sulfato de amoníaco, (8,200 toneladas de nitrógeno) en 1913 a 119,000 (23,800 toneladas de nitrógeno) en 1923, un aumento de casi 300% y a 103,000 toneladas (20,600 toneladas de nitrógeno) en 1924. Este comparativo y rápido desarrollo se refleja de una manera evidente en la disminución en la importación de salitre chileno en ciertos años dados, como sigue:

IMPORTACION DE SALITRE CHILENO A U. S.

	Toneladas métricas			Toneladas métricas	
	Importación	Re-export.		Importación	Re-export.
1913.....	774,319	27,508	1922.....	31,486	524
1920.....	31,359	4,121	1923.....	11,289	524
1921.....	241	213	1924.....	11,575	7,964

Las importaciones son para el año corriente de 1921, es decir, de Enero a Enero, pero las exportaciones son sólo para los meses de Mayo a Diciembre. La explicación de esto está en que la Oficina Federal de Estadística que publica estas cifras, no ha logrado todavía ponerse al corriente y completarlas.

Alemania está produciendo más nitrógeno fijo, incluyendo los subproductos de las fábricas de coque y gas, que el que se aplica a su suelo en forma de fertilizantes artificiales. En el año 1922-23, Alemania consumió 228,000 toneladas de nitrógeno en fertilizantes artificiales y en 1923-24, 255,000 toneladas; la primera cifra es mayor en 78,000 toneladas, o 37%, que la que se consumió en 1913-14 y la última es 21% mayor. Por consiguiente, la cantidad relativamente despreciable de 10,765 toneladas de importaciones netas de salitre de Chile (o 1,722 toneladas de nitrógeno fijo) en 1923, y de 3,611 toneladas (578 toneladas de nitrógeno) en 1924, no fueron una necesidad absoluta, pero puede considerarse que se compraron en vista de una demanda específica de salitre chileno. El sulfato de amoníaco, que es la forma principal en que se consume el fertilizante artificial nitrogenado producido en Alemania, es capaz de dejar ácido sulfúrico libre en las tierras y este efecto tiene que contrarrestarse eventualmente con cal. A pesar de que existen en Alemania recursos adecuados de cal, en los años posteriores a la guerra se han aplicado a las tierras cantidades insuficientes de cal.

y en ciertas secciones se han dejado oír quejas de que las tierras están padeciendo de acidez.

Las últimas informaciones aseguran que el procedimiento Haber es aquí más barato que el procedimiento Frank-Caro para producir la cianámid de calcio. Pero, en contradicción a un menor costo de producción por el procedimiento Haber-Bosch, el precio de la cianámid de calcio en el mercado interior es un poco más barato que aquel de las sales Haber-Bosch. Esto puede atribuirse a la política de los precios del Sindicato de Nitrógeno, sin que tenga relación a los costos de producción. El Sindicato del Nitrógeno es la Agencia de Venta de todos los manufactureros, en que se incluye aún los sub-productos, como el sulfato de amoníaco de las fábricas de azúcar. Los precios se fijan para proteger los intereses de todos los productores, sin tener en cuenta su poder de competencia.

Ciertos hombres de ciencia, alemanes, aseguran periódicamente que si este país aumentara su consumo de fertilizantes nitrogenados artificiales a 500,000 ó 600,000 toneladas de nitrógeno puro por año, Alemania quedaría en camino de poder emanciparse de las importaciones de alimentos. Este vaticinio debe tomarse, por supuesto, con reserva, pero no hay duda alguna que empleando los fertilizantes con intensidad en ciertas áreas agrícolas se las podría hacer producir más.

Se han reunido cálculos generales de la producción durante la guerra, de varios orígenes, para incluirlas en el siguiente cuadro. El Sindicato de Nitrógeno no quiere dar las cifras de producción y no hay en ninguna parte cifras oficiales de la manufactura.

PRODUCCION DE NITROGENO EN ALEMANIA DURANTE LA GUERRA

EN CIFRAS DE NITRÓGENO EFECTIVO CONTENIDO.—TONELADAS MÉTRICAS

	Procedimiento Haber-Bosh	Procedimiento Frank-Caro	Fábricas de Coke y Gas
1912.....	.....	4,400	98,400
1913.....	7,000	4,800	109,800
1915-16.....	24,000	20,000	90,000
1916-17.....	64,000	58,000	100,000
1917-18.....	105,000	66,000	100,000

La producción actual de nitrógeno

Las últimas cifras de producción de la Leunawerke y de las fábricas de Oppau en el "año fertilizante" 1923-24, indica una producción de alrededor de 210,000 toneladas de nitrógeno. En 1924-25 será, sin duda, mayor; la producción de las plantas de cianámid de calcio está en descenso. Las plantas de coke y gas produjeron alrededor de 75,000 toneladas de nitrógeno en forma de un sub-producto de sulfa-

to de amoníaco en 1922-23, pero sólo 35,000 toneladas en 1923-24, como resultado de la paralización parcial de las industrias del Ruhr que siguió a la invasión. Las cifras de producción en los "años fertilizantes" de 1920-24 inclusive, se dan más adelante. Se observará que hay un aumento progresivo en el procedimiento Haber-Bosch que ha continuado sin interrupción hasta 1922-23, y que alcanzó hasta 216,000 toneladas, u 84,000 toneladas menos de su capacidad, disminuyendo a un poco menos de 210,000 toneladas de nitrógeno en 1923-24. La influencia de la ocupación del Ruhr, que empezó en Enero de 1923 y la paralización de las fábricas de Oppau debe tenerse en consideración a este respecto.

Los cálculos de la producción del sulfato de amoníaco como subproducto de las fábricas de coke y gas han sido hechos por el autor.

PRODUCCION DE SULFATO DE AMONIACO COMO SUBPRODUCTO

EN TONELADAS MÉTRICAS DE NITRÓGENO FIJO

	Procedimiento Haber-Bosch	Procedimiento Frank-Caro	Fábrica de Coke y Gas
1920-21	113,000	52,000	70,000
1921-22	170,000	42,000	90,000
1922-23	216,000	37,000	70-75,000
1923-24	210,000	35,000	35,000

El «año fertilizante» es de Mayo 1.º a Abril 30.

El procedimiento del yeso

La principal sal fertilizante obtenida del amoníaco sintético es el sulfato de amoníaco. Antes se manufacturaba esta sal tratando el amoníaco con ácido sulfúrico, pero como el ácido sulfúrico era caro y como Alemania dependía de las piritas extranjeras para su manufactura, se introdujo otro procedimiento barato. Este es el llamado "Procedimiento del Yeso" y puede considerársele como un factor importante en la reducción de los costos de producción para este procedimiento en este país.

El yeso, o sulfato de calcio, es abundante en yacimientos que se encuentran dentro del país. Tanto Oppau como Leunawerke, tienen sus yacimientos propios, cerca de los centros de producción. En este procedimiento el yeso se muele fino, se suspende en agua, y los subproductos, como el amoníaco y el anhídrido de carbono ya mencionados, se conducen hasta el yeso. La primera reacción, o sea la formación del carbonato de amonio se convierte, en presencia del sulfato de calcio, en carbonato de calcio y sulfato de amonio y este último se disuelve. Esta solución se separa del carbonato de calcio por medio de un filtrado y la sal se precipita por evaporación.

Productos finales de las plantas de amoníaco

Puede hacerse cualquier combinación posible de nitrógeno con los productos finales primarios del amoníaco producido en estas plantas, pero sólo las fábricas de Oppau están ahora produciendo otros compuestos que no sean el amoníaco y el sulfato de amonio. La planta de Merseburg fabrica sólo amoníaco y sulfato de amonio de comercio. Por consiguiente, las fábricas de Oppau producen, además del amoníaco de 25 a 100% y sulfato de amoníaco (20.6% N.), cloruro de amonio (25% N.); bicarbonato de amonio (sales de Hirschhorn); urea artificial (46.6% N.); ácido nítrico (50 y 98% en peso); nitrato de sodio (16% N.); nitrato de potasio, nitrito de sodio, nitrato de amoníaco (35% N.); nitrato de potasa y amonio (16% N. y 25% K_2O) y sulfato de amonio con nitrato de sodio (27% N.)

El sindicato del nitrógeno

En Mayo de 1919 se formó el Sindicato Alemán del Nitrógeno, con su cuartel general en Berlín; es una Asociación de todos los productores que se dedican a la fijación del nitrógeno y que autorizan al Sindicato para vender todos sus productos por cuenta del fabricante.

El Sindicato del Nitrógeno incluye los siguientes grupos:

1.º Las Fábricas de Oppau y el "Leunawerke"; ambas son organizaciones subsidiarias de la Badische Aniline and Soda-Fabrik, Ludwigshafen, que emplean el procedimiento Haber-Bosch para la fabricación directa del amoníaco sintético.

2.º Las Fábricas de Nitrógeno de Baviera, con su Directorio en Trosteberg y las fábricas del Gobierno en Piesteritz; las fábricas de Chorzow (en la Silesia Superior), después entregadas a Polonia, también pertenecían a este grupo. Estas fábricas manufacturan cianámidas de calcio.

3.º Las fábricas de la Deutsche Ammonikverkaufsvereinigung, que incluyen los pozos en el área industrial de Rhenisch Westphalian y las plantas de coke de la Silesia Superior e Inferior y las Fábricas de Gas Asociadas de la "Wirtschaftliche Vereinigung Deutscher Gaswerke".

Esta Asociación controla alrededor del 95% de la producción alemana de nitrógeno fijado.

La industria del carburo de calcio

La industria del carburo de calcio se desarrolló a la largo de líneas paralelas a las de la rama de la cianámidas de calcio, que obtuvo su producción máxima en 1918, en vista de la necesidad de producir nitrógeno para explosivos y para los fertilizantes. La producción de

carburo de calcio en Alemania antes de la guerra alcanzaba de 30,000 a 45,000 toneladas al año. Esta producción necesitaba alrededor de 30,000 HP., 20,000 de los cuales eran hidroeléctricos, mientras que los otros 10,000 HP. eran derivados del carbón. La producción máxima de carburo en Alemania durante 1918 se estimó en alrededor de 325 mil toneladas, con una capacidad probable de 450,000 toneladas.

El consumo de carburo es, en su mayor parte, en la rama de la cianámina de calcio, que toma alrededor de 75% de la producción total; las industrias del alumbrado, los trabajos de los metales y del hierro absorben como un 20%, mientras que el resto se consume en las industrias que fabrican ácido acético, alcohol, trichlor etileno, etc.

Este artículo ha sido extractado de un informe de William T. Daugherty American Trade Commissioner to Germany. El texto completo del informe puede obtenerse de la "Chemical Division of the Bureau of Foreign and Domestic Commerce".



M E M O R I A L

Elevado por el Directorio de la Asociación de Productores de Salitre de Chile a los señores Ministros de Comercio, Obras Públicas y Vías de Comunicación e Higiene, Asistencia, Previsión Social y Trabajo, en respuesta a las observaciones formuladas por SS. SS. durante su reciente viaje a las Provincias del Norte.

Observación de los Sres. Ministros

1.º *Cancelación de contratos.*—En opinión del señor Ministro la cancelación de los contratos del trabajo ha sido y será en lo futuro el principal origen de las dificultades en la pampa y lo que mantendrá latente el sentimiento de hostilidad de los obreros hacia el Capital. Cree el señor Ministro que una manera de subsanar las dificultades que hoy día se presentan en la cancelación de los contratos, sería introduciendo en las oficinas un organismo moderador e investigador que asesore a los Administradores. Comprende que la labor de éstos no les permite dedicar tiempo suficiente a la investigación de las causas que obligan a despedir a los obreros, por lo que pregunta si sería posible disponer que el empleado de Bienestar Social de la Oficina u otro que se designe por la Administración, se encargara de oír al obrero y al empleado con quien se ha suscitado la dificultad, a fin de reunir todos los antecedentes del caso para formarse un juicio cabal e imparcial, que sería presentado al Administrador, para que éste resuelva con pleno

conocimiento del asunto. A este efecto, hace recalcar el señor Ministro, la necesidad de que este empleado sea una persona adecuada para el puesto, en quien se pueda tener plena confianza. Se requiere, dice, un hombre de corazón y de conciencia que sea capaz de dar un sano consejo al obrero en sus momentos de tribulación. Partiendo de esta base, ruega a los productores que, como primera medida, haya en cada Oficina un empleado de esta naturaleza.

Respuesta de la Asociación

La Asociación se complace en expresar al señor Ministro que a la fecha son muchas las Oficinas Salitreras que cuentan con un empleado de Bienestar Social, entre cuyas obligaciones se incluirá la atención de los reclamos que formulen los obreros, a fin de poner definitivamente en práctica la idea insinuada por S.S., cuyo procedimiento ya ha sido ensayado en más de una Oficina. Consecuentes, además, con este propósito, las Oficinas que aún no tienen este empleado a su servicio lo tomarán próximamente, salvo un reducido número que por su difícil situación económica no está en condiciones de aumentar su personal. Sin embargo, estas Oficinas encomendarán las funciones del Bienestar Social a uno de sus empleados de Administración, de modo que todas contarán con una persona dedicada a atender los reclamos y demás obligaciones relacionadas con la atención del obrero y su familia.

Observación de los Sres. Ministros

2.º *Calificación de operarios.*—Hace ver lo peligroso que es dejar la calificación de los obreros indeseables en manos de una infinidad de personas cuya mentalidad y criterio difieren grandemente, y que muchas veces no saben apreciar la diferencia que hay entre una reclamación justa y una imposición, de modo que lo que para uno puede ser lisa y llanamente un obrero subversivo, para otro no es sino una persona consciente de su derecho que reclama algo que estima justo. De esto se deduce que un trabajador puede ser tildado de subversivo cuando no lo es, lo que envuelve un grave peligro por la dificultad que experimentará en seguida para obtener trabajo en otra Oficina. A su juicio, un hombre que de este modo resulta agraviado con una injusticia, estará pronto a unirse a aquellos que, prometiendo hacerlas desaparecer, predicán ideas disolventes.

En resumen, opina que la autonomía de que gozan los Administradores para calificar a los indeseables, encierra un gravísimo peligro, por lo que pide que ello se haga por intermedio de una Oficina de Empleados ajenos a los Administradores como podría ser un organismo que dependiera de la Asociación o de la Junta Local Salitrera respectiva, la cual procedería con arreglo a la más estricta justicia, y

midiendo en cada caso el grado de culpabilidad y la sanción que corresponda.

Respuesta de la Asociación

Con respecto a este punto, la Asociación puede expresar al señor Ministro que habiendo reconocido desde tiempo atrás las ventajas del sistema a que alude S.S., se había adelantado a crear en el Departamento de Antofagasta un organismo especial para hacer la calificación de los operarios con independencia de las Oficinas, a la vez que para atender gratuitamente todo lo relacionado con la colocación y traslado de los obreros. Sólo se espera, en consecuencia, conocer los resultados que en la práctica dará esta organización para hacerla extensiva al resto de la pampa.

Observación de los Sres. Ministros

3.º *Policía de la pampa.*—Refiriéndose a este punto dice que el Ejército debe retirarse cuanto antes a sus cuarteles, porque su presencia en la pampa por mayor tiempo que el estrictamente necesario para el restablecimiento del orden, es bajo todos conceptos contraproducente, ya que la gente tranquila y buena se sentirá molesta al verse vigilada, a la vez que los malos se adaptarán a la necesidad de tener las bayonetas encima para poder trabajar, además, de que la instrucción de la tropa tiene que resentirse.

Con respecto a la policía de la pampa, estima que debe ser entregada por entero a los Carabineros, reconociendo que el número actual es insuficiente para el resguardo del orden y de las propiedades. Promete obtener que inmediatamente se aumenten las dotaciones de ambas provincias, eso sí que bajo una nueva organización, porque, según su criterio, esta tropa debe estar fuera de las Oficinas y en cuarteles distribuidos convenientemente, de modo que pueda trasladarse con rapidez donde quiera que su presencia sea necesaria.

Respuesta de la Asociación

La Asociación concuerda con el señor Ministro en que reportaría ventajas la substitución de las actuales policías de la pampa por tropa de Carabineros, en igual forma que la establecida en algunos departamentos de la Provincia de Antofagasta. Con respecto a la distribución de los Carabineros en lugares estratégicos, fuera de las oficinas, la Asociación considera muy atinada la indicación del señor Ministro, pues estima que es preferible contar con agrupaciones de Carabineros de 10 o más hombres a cargo de un oficial en lugar de tenerlos diseminados por parejas en las Oficinas. Sin embargo, en el caso de concentrar a los Carabineros en la forma insinuada por el señor Ministro,

la Asociación se permite expresarle que, a su juicio, los cuarteles que sea necesario construir, deberán ser hechos por cuenta del Gobierno, tanto por tratarse de un servicio fiscal, como porque los cuarteles existentes en las Oficinas y que hasta ahora han servido para alojamiento de los Carabineros, importan inversiones de capital que la industria no está en situación de afrontar nuevamente.

Observación de los Sres. Ministros

4.º *Propaganda de orden.*—Considera el señor Ministro que el medio más eficaz, por no decir único, para contrarrestar la activa propaganda que hacen los comunistas entre los obreros es usando los mismos medios que ellos ponen en práctica, por lo que le llama la atención que habiendo existido en el Norte cinco diarios al servicio de los agitadores, no haya habido ninguno que se dedicara a combatir su obra. También cree que ha habido descuido para contrarrestar la propaganda hablada, oponiendo a los predicadores del comunismo otros conferencistas para hablar a los obreros de las ideas de paz, orden y concordia, que constituyen el natural antídoto del credo bolsheviki. A este respecto, aconseja el señor Ministro, que se arbitre el medio de hacer una activa campaña de orden por medio de la prensa, para que sin nombrar siquiera el comunismo, se vaya destruyendo poco a poco en la mente popular el germen malsano que hayan sembrado los agitadores, para cuyo objeto la industria dispone de sobrados recursos a su alcance. Además, añade, sería muy conveniente pensar en llevar misioneros a las Oficinas, cualesquiera que sea su doctrina, para que hablen al espíritu del obrero en términos capaces, no sólo de distraer sus mentes de la prédica constante de las ideas anárquicas, sino también para formarles una conciencia religiosa que sirva de contrapeso al desequilibrio que introduce en sus mentalidades obscuras el ilusionismo de que le hablan los agitadores de profesión. Termina, el señor Ministro, recalcando la necesidad imperiosa que existe a su juicio de poner manos a esta obra sin mayor dilación, porque las medidas de represión que el Gobierno se ha visto en la dolorosa necesidad de tomar, no pueden considerarse como un medio eficaz para detener el avance de las ideas comunistas, cuyo mejor sistema de combatir, es oponiéndoles otras ideas capaces de suplantarlas en la mente y el corazón de los obreros.

Respuesta de la Asociación

Las ideas expuestas por el señor Ministro con respecto a la necesidad de emprender una activa propaganda de orden entre los obreros de la pampa por medio de la prensa y de conferencistas especiales, han preocupado la atención de los industriales desde largo tiempo a

esta parte, pues coinciden en sus apreciaciones con las ideas manifestadas por S.S.

A este efecto, desde hace más de dos años la Industria cuenta con tres órganos de publicidad en el norte, cuya obra ha podido palpase en forma ostensible por la influencia que han logrado conquistar en la mentalidad de los obreros, contribuyendo, además, a modificar favorablemente el ambiente social de la región.

También la industria ha iniciado el desarrollo de un plan de conferencias, por medio de oradores especiales, que ejercitan su labor secundados y dirigidos por el Departamento de Bienestar Social, trabajo que seguirá intensificando a medida que las circunstancias lo permitan.

Finalmente, podemos manifestar a U.S., que las Juntas Locales Salitreras tienen en estudio un proyecto para la fundación de diarios y revistas en los distintos puertos salitreros, proyecto que lleva envuelto el propósito de desarrollar una amplia y fecunda labor educativa en toda la zona salitrera, con lo cual esperan influir eficazmente en el futuro de las relaciones entre el Capital y el Trabajo, y, muy especialmente, en la formación de la conciencia ciudadana y el espíritu patrio del trabajador de la pampa.

Observación de los Sres. Ministros

5º Programa y acción de bienestar social.—Dijo el señor Ministro, que después de conocer en todo sus detalles el programa de Bienestar Social, que patrocina la Asociación, estimaba que merecía toda la aprobación del Gobierno, pero, que era de absoluta necesidad que su acción se extendiera y uniformara aún más. Cree que debe fijarse un programa mínimo de Bienestar Social, y que la Asociación y las Juntas Locales Salitreras, deben tener algún medio de compeler a aquellos productores que, a pesar de sus gestiones, se resistan a cumplirlo. Agrega, que si la Asociación no puede ejercitar una acción compulsiva para que los recalcitrantes lo lleven a efecto, habría llegado el momento de que el Gobierno tomara cartas en el asunto, yendo hasta clausurar las Oficinas que no cumplan con las condiciones de higiene y comodidad que la legislación impone.

Respuesta de la Asociación

Es motivo de legítima satisfacción para los productores salitreros el reconocimiento que ha tenido a bien hacer S.S., de los esfuerzos gastados por la Industria, para cumplir con los anhelos del Gobierno y con los suyos propios en lo que se refiere al bienestar de los obreros en las Oficinas Salitreras, concurriendo con S.S. en la conveniencia de trazar un programa mínimo de mejoras para cada Oficina. A este efecto, nos hacemos un deber en manifestar a S.S., que adelantándose

a este propósito, la Asociación solicitó, hace algún tiempo, de las diversas Compañías el programa de Bienestar Social que están dispuestas a realizar en el curso del presente año salitrero, encuesta que ya ha sido contestada por la mayoría de los productores, de modo que obran en poder de la Asociación, los datos necesarios para cerciorarse del cumplimiento de sus directivas y recomendaciones por parte de las Compañías.

Aprovecha mi Directorio la oportunidad que al abordar esta fundamental cuestión le brinda el señor Ministro, para reseñar a S.S., el camino recorrido por la Industria Salitrera en los cuatro años escasos que el Departamento de Bienestar Social lleva de existencia, en cuyo lapso de tiempo las Compañías asociadas han invertido la considerable suma de cuarenta y un millones de pesos en el mejoramiento de las condiciones de vida del obrero en sus oficinas, cantidad que se descompone como sigue:

Servicios de:	Período 1920|1923	Año 1924	Totales
Habitaciones.	\$ 10.994,902.79	\$ 12.026,435.26	\$ 23.021,338.04
Educación.	1.963,258.12	1.248,886.89	3.212,145.01
Sanidad	6.186,668.61	4.109,683.40	10.296,352.01
Higiene.	1.093,762.45	570,685.18	1.664,447.63
Recreo obrero	792,478.33	1.183,940.41	1.976,418.74
Estímulos	641,631.19	333,561.53	975,192.72
Totales	\$ 21.672,701.48	\$ 19.473,192.67	\$ 41.145,894.15

Esta fuerte inversión se ha traducido en la construcción de un total de 19,166 piezas distribuidas en casas de 6, 4, y 2 cuartos cada una y piezas simples para solteros; en la construcción de 29 escuelas nuevas y reparación de otras, incluso el pago de gratificaciones al profesorado y gastos de mantenimiento de la enseñanza y bibliotecas; en la construcción y dotación de 18 hospitales y 15 maternidades, pago de servicios médicos y gastos de medicina; habilitación de 12 casas de limpieza y 35 pabellones para baños públicos, desinfección de Campamentos y construcción de letrinas; edificación de 11 teatros y filarmónicas y 8 nuevas fondas, aparte de algunos campos de sport, gimnasios, plazas de juegos infantiles y otras entreteniciones, obras éstas que han contribuido poderosamente al mejoramiento de la vida en las Oficinas, constituyendo su desarrollo y prosecución uno de los desvelos más constantes de mi Directorio.

Sin embargo, no escapará al señor Ministro, que a veces hay serias dificultades de parte de algunos productores para abordar de inmediato las reformas que sus Oficinas necesitan, sea por su difícil situación económica, sea por otras razones, que les impide hacer los fuertes desembolsos que las grandes Compañías han hecho en bien de sus

obreros. No obstante, la Asociación ejercita continuamente su influencia moral ante ellos por intermedio de su Directorio y empleados del Departamento de Bienestar Social, a fin de conseguir la realización de sus propósitos en este sentido, y si bien es cierto que no le ha sido posible obtener todavía la adhesión de la totalidad de los productores al desarrollo de su programa sobre la materia, confía, sin embargo, en que su sola acción bastará para decidir, en plazo no lejano, a aquellos que por las razones más arriba expuestas no han podido iniciarlo todavía.

Penetrado, como está, el señor Ministro, del espíritu sincero y resuelto que anima a la Asociación para completar la obra que S.S. ha tenido ocasión de conocer durante su reciente visita a la región salitrera, mi Directorio no duda que estimará suficientes los esfuerzos que la Asociación despliega para llegar a conseguir por su sola influencia que las pocas Oficinas que aún no han empezado su programa de Bienestar Social lo inicien en breve plazo y dentro de los términos que les permita la precaria condición en que se encuentran, circunstancias que les ha impedido hasta ahora plegar sus esfuerzos a la obra grandiosa y humanitaria que, dado el corto tiempo en que ha sido realizada, puede exhibir con legítima satisfacción la Industria Salitrera.

Observación de los Sres. Ministros

6.º *Problema educacional.*—Expresó que por lo que había visto, la instrucción era muy deficiente, resaltando la necesidad de que las escuelas de la pampa cuenten con buenos profesores, para obtener lo cual, trataría de conseguir que en el reglamento respectivo se establezca una disposición que obligue al profesorado primario a servir un determinado número de años en el Norte, como requisito indispensable para su ascenso. Manifestó, también, la necesidad de nombrar Visitadores Auxiliares para que uniformen la enseñanza y velen por el cumplimiento de los programas de estudios en todas las escuelas, a la vez que para desarrollar una verdadera labor de extensión cultural en las Oficinas. Para este efecto, indicó que en su concepto se necesitaban cinco Visitadores Auxiliares, dos para la pampa de Tarapacá, uno para Tocopilla, otro para Antofagasta y otro para Taltal, funcionarios que deberían vivir en la pampa misma, por lo cual se permite solicitar el apoyo y la concurrencia de la Industria, en forma de habitación que debería proporcionárseles en alguna de las Oficinas céntricas del radio que a cada uno corresponda vigilar, más una gratificación especial que se fijaría de acuerdo con la Asociación. Con referencia al personal de profesores, cuya calidad considera deficiente, el señor Ministro dice que de acuerdo con las ideas que más arriba expuso, tratará de conseguir que se envíe a la pampa, normalistas de reconocida competencia, para los cuales solicita también de los productores una gratificación especial que vendría a significar la contribución que la ley respectiva

impone a todo establecimiento industrial con respecto a la obligación de sostener una escuela a sus expensas.

Respuesta de la Asociación

Las necesidades a que el señor Ministro se refiere con respecto a las deficiencias de los servicios de instrucción de la pampa, han sido representadas por la Asociación en múltiples ocasiones al Supremo Gobierno, haciéndole ver que para completar la obra de mejoramiento emprendida por los industriales a fin de dotar a las Oficinas de buenos establecimientos escolares, se hacía indispensable que la Dirección Superior de los Servicios contribuyera, por su parte, enviando al norte maestros preparados, capaces de desarrollar una labor fructífera, que responda a los propósitos que el legislador tuvo en vista al dictar la Ley N° 3,654 sobre Educación Primaria Obligatoria.

A fines del año último, la Asociación elevó una solicitud al Gobierno, pidiendo el nombramiento de dos Visitadores Auxiliares, que debían asesorar a los que hay en Iquique y Antofagasta, los cuales resultan insuficientes para ejercer la fiscalización y el control que necesariamente exige el deficiente personal que tiene a su cargo la enseñanza en las escuelas fiscales y particulares con que cuentan las Oficinas. También ha representado la Asociación al Gobierno la conveniencia de que la Dirección General del servicio provea a las escuelas fiscales de la pampa, del material escolar necesario para la enseñanza, estableciendo en las capitales de departamentos o en las Visitaciones de Escuelas, stocks de dichos útiles y textos, cuyas existencias permitirían a las Oficinas que tienen escuelas particulares proveerse de tales elementos a su justo precio y en su oportunidad.

Cúmpleme recordar, por último, que el Delegado del Gobierno ante la Asociación, señor Ramírez Frías, ha hecho reiteradas gestiones ante el Ministerio respectivo a fin de obtener la preocupación de los funcionarios responsables de este servicio, desgraciadamente, sin resultado hasta la fecha.

Concretándonos ahora a la indicación que el señor Ministro ha tenido a bien formular para que los cinco Visitadores Auxiliares que propone residan en alguna de las Oficinas de su jurisdicción, proporcionándoles casa y una gratificación por cuenta de la Industria, la Asociación se permite expresarle que no tiene inconveniente para acordarles por cuenta de las Juntas Locales respectivas, una subvención que compense el mayor costo de la vida en la pampa y la calidad de sus servicios. Estima, sin embargo, que sería conveniente que estos funcionarios residan en alguno de los pueblos cercanos a las Oficinas y nó en ellas mismas, debiendo, en su concepto, ser de cuenta del Estado la habitación y oficina que se les proporcione, sin perjuicio de que las Oficinas Salitreras, les presten las facilidades necesarias para su alo-

jamiento y traslado cada vez que las visiten en el desempeño de sus funciones, según es costumbre hacerlo con todo funcionario público.

También la Asociación se complace en acoger la indicación de S.S., para que las Oficinas gratifiquen con un tanto por ciento sobre sus respectivos sueldos a los maestros normalistas y propietarios que de acuerdo con sus ideas procurará se mande al Norte, como asimismo a los que actualmente desempeñan estos puestos en las escuelas de la pampa, personal que, por lo demás, ha gozado siempre de subvenciones especiales de parte de las Compañías en que presta sus servicios.



COTIZACIONES

EL MERCADO DE LOS METALES

COBRE.—Este metal ha seguido manteniendo su posición en el mercado y en la actualidad es más favorable que en cualquiera de los últimos años. Su consumo continúa en buenas condiciones y las restricciones impuestas a su producción por algunas Compañías han tenido el efecto deseado de mantener los precios a su nivel actual. El precio se mantiene entre 14.75 y 15 centavos de dólar por libra por el metal entregado al consumidor, y al precio de 15 centavos se hizo en Estados Unidos una venta por cantidades considerables. Los stocks de este metal continúan muy reducidos hasta constituir casi el mínimo posible. En Septiembre el cobre obtuvo un alza £ 1/- la tonelada en Londres. No parece probable que el precio baje de 15 centavos la libra en el futuro próximo, pero si el precio llegara a sobrepasar este nivel no cabe duda que las fundiciones y minas aumentarían su producción y especialmente las minas pequeñas y, en general, todos los productores que se encontraban al margen del precio cuando éste era alrededor de 14 centavos. La exportación de cobre a Europa y especialmente a Inglaterra ha continuado inactiva, debido especialmente al temor de una huelga entre los obreros carboneros en Gran Bretaña. Hay fundadas esperanzas de que cuando las exportaciones de Estados Unidos a Europa se reanudan en proporciones razonables, el precio del cobre pase de 15 centavos de dólar por libra. La cuestión es: ¿Se normalizarán las industrias en Europa y cuánto demorarán en hacerlo?

ZINC.—Ha habido demanda activa de parte de los fabricantes de latones y el precio parece estar bien establecido a 7.75 centavos de dólar para Prime Western.

Este metal sigue escaseando, pero los productores han logrado satisfacer hasta hoy día sus contratos con los compradores fijos. Los especuladores se han aprovechado de esta escasez para elevar el precio hasta 9 centavos U.S. Cy. por libra de metal refinado y los productores aumentaron el precio de 8.75 a 9 c. pues había fuerte demanda de metal refinado. El Instituto Americano del Zinc ha facilitado las siguientes cifras de la producción de todas las Compañías, en Agosto:

Existencia el 1º de Agosto (tons. cortas)	20,771
Producción de Agosto	47,849
	<hr/>
Existencia total	68,620
Ventas	51,588
	<hr/>
Existencia el 1º de Septiembre	17,032

ESTAÑO.—Ha habido poco interés en este metal últimamente. El precio se mantiene alrededor de 58 centavos la libra.

PLATA.—Sigue alrededor de 70 centavos de dólar la onza, pero con tendencia a la baja debido a fuertes ventas de parte de la China.

ANTIMONIO.—Hay fuerte demanda, pues este metal sigue escaseando y las últimas ventas hechas han obtenido un sobreprecio de 1 a 3 centavos por libra sobre las cotizaciones oficiales para entregas futuras. En Agosto se han hecho ventas a 18 centavos.

PLOMO.—En Nueva York el precio del plomo es controlado por la American Smelting and Refining Co. que ha seguido cotizando el metal a 9.50 cts. En el Oeste los principales productores han seguido vendiendo liberalmente a 9.25, y en general se puede decir que los productores están satisfechos con este precio y con la demanda existente. La producción de los Estados Unidos y México fué en Agosto de 1,500 toneladas menos que en Julio, y Febrero ha sido el único mes del presente año en que la producción ha sido menor que la de Agosto. Hay fuerte demanda de plomo antiñomial debido a la creciente escasez de antimonio.



ESTADISTICA DE METALES

Precio medio mensual de los metales:

PLATA

	Nueva York		Londres	
	1924	1925	1924	1925
Enero.	63.447	68.447	33.549	32.197
Febrero.	64.359	68.472	33.565	32.245
Marzo.	63.957	67.808	33.483	31.935
Abril.	64.139	66.899	33.065	31.372
Mayo.	65.524	67.580	33.870	31.276
Junio.	66.690	69.106	34.758	31.863
Julio.	67.159	69.442	34.509	31.954
Agosto.	68.519	70.240	34.213	32.268
Septiembre.	69.350	..	34.832	..
Octubre.	70.827	..	35.387	..
Noviembre.	69.299	..	33.775	..
Diciembre.	68.096	..	32.620	..
Año término medio.	66.781	..	33.969	..

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

COBRE:

	Nueva York Electrolítico		Standard		Londres Electrolítico	
	1924	1925	1924	1925	1924	1925
Enero.	12.401	14.709	61.273	66.065	67.193	70.607
Febrero.	12.708	14.463	63.113	64.713	68.167	69.525
Marzo.	13.515	14.004	66.137	62.892	72.087	67.739
Abril.	13.206	13.252	64.338	60.575	70.150	64.194
Mayo.	12.772	13.347	62.006	60.131	67.648	63.560
Junio.	12.327	13.399	61.375	59.899	66.313	63.369
Julio.	12.390	13.946	61.652	61.467	65.815	65.750
Agosto.	13.221	14.490	63.481	62.613	67.800	68.769
Septiembre.	12.917	..	62.750	..	67.125	..
Octubre.	12.933	..	62.641	..	66.620	..
Noviembre.	13.635	..	63.731	..	68.063	..
Diciembre.	14.260	..	65.295	..	69.762	..
Año.	13.024	..	63.149	..	68.062	..

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

PLOMO:

	St. Louis		Londres	
	1924	1925	1924	1925
Enero.....	5.972	10.169	31.528	41.443
Febrero.....	8.554	9.428	34.589	37.944
Marzo.....	9.013	8.321	37.161	36.804
Abril.....	8.263	8.005	32.819	32.791
Mayo.....	7.269	7.985	29.426	32.283
Junio.....	7.020	8.321	32.138	33.479
Julio.....	7.117	8.151	32.916	34.698
Agosto.....	7.827	9.192	32.728	38.188
Septiembre.....	8.000	..	33.023	..
Octubre.....	8.235	..	35.715	..
Noviembre.....	8.689	..	39.425	..
Diciembre.....	9.207	..	41.583	..
Año.....	8.097	..	34.421	..

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

ESTAÑO:

	Nueva York		Straits		Londres	
	99% 1924	1925	1924	1925	1924	1925
Enero.....	48.250	57.692	48.750	58.250	246.790	265.560
Febrero.....	52.772	56.517	53.272	57.068	272.399	262.181
Marzo.....	54.370	53.038	54.870	53.733	277.429	245.682
Abril.....	49.457	51.380	49.957	52.135	250.863	237.006
Mayo.....	43.611	53.675	44.111	54.620	218.511	245.476
Junio.....	42.265	54.885	42.765	55.957	219.219	252.476
Julio.....	45.750	56.683	46.250	58.014	233.332	258.435
Agosto.....	51.409	56.649	51.909	58.190	254.638	258.538
Septiembre.....	48.595	..	49.095	..	243.511	..
Octubre.....	50.038	..	50.538	..	248.543	..
Noviembre.....	53.848	..	54.348	..	257.738	..
Diciembre.....	55.721	..	56.245	..	261.875	..
Año.....	49.674	..	50.176	..	248.737	..

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

ZINC:

	Nueva York		Londres	
	1924	1925	1924	1925
Enero.....	6.426	7.738	34.761	37.917
Febrero.....	6.756	7.480	36.518	36.528
Marzo.....	6.488	7.319	35.298	35.741
Abril.....	6.121	6.985	32.588	34.644
Mayo.....	5.793	6.951	30.648	34.223
Junio.....	5.792	6.990	31.788	34.149
Julio.....	5.898	7.206	32.193	34.894
Agosto.....	6.175	7.576	32.544	36.691
Septiembre.....	6.181	..	32.926	..
Octubre.....	6.324	..	33.514	..
Noviembre.....	6.796	..	35.022	..
Diciembre.....	7.374	..	36.932	..
Año.....	6.344	..	33.728	..

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

Producción mensual de cobre crudo: Lbs.

ESTADOS UNIDOS

	1925			
	Abril	Mayo	Junio	Julio
Alaska.....	7.329,681	5.756,693	5.694,810	7.280,663
Calumet & Arizona.....	5.196,000	4.410,000	3.848,000	3.752,000
Miami.....	4.388,000	4.419,000	4.391,000	3.722,300
New Cornelia.....	6.335,821	6.691,648	6.230,956	5.667,435
Old Dominion.....	2.550,000	2.836,000	2.762,000	2.240,000
Phelps Dodge.....	13.797,000	14.108,000	14.428,000	13.755,000
United Verde Extension.....	3.810,358	3.625,252	3.130,812	3.861,794
A. S. & R. & Tenn. Copper.....	14.700,000	..	..	1.098,000
Importaciones de minerales, concentrados y ejes.....	18.022,747	25.276,355	13.796,247	10.521,987
Imp. de cobre refinado y viejo..	8.508,750	8.771,697	14.595,751	4.922,413

EXTRANJERA:

Boleo, México.....	110,250	..	1,694,000	1.582,472
Falcon Mines, Rhodesia.....	..	..	..	422,754
Furukawa, Japón.....	3.367,833	2.630,688	..	..
Cons. M. & S., Canadá.....	..	..	..	..
Granby Cons., Canadá.....	3.316,290	3.529,582	..	..
Katanga, Africa.....	15.435,000	17.996,610	18.830,876	18.090,432
Mount Morgan, Aust.....	722,000	998,000	..	..
Mount Lyell, Aust.....	..	..	..	..
Phelps Dodge, Mexicana.....	3.283,000	3.147,000	3.528,000	3.964,000
Sumitomo, Japón.....	2.445,236	1.139,675	2.823,630	3.140,909

Producción comparada de las minas de los Estados Unidos: Tons. cortas de 2000 lbs.

	1923		1924		1925	
	Producción mensual	Producción diaria	Producción mensual	Producción diaria	Producción mensual	Producción diaria
Enero.....	56,134	1,811	66,631	2,149	74,789	2,412
Febrero.....	51,368	1,834	65,681	2,265	68,967	2,463
Marzo.....	60,781	1,961	65,181	2,103	74,901	2,416
Abril.....	59,078	1,969	66,073	2,202	70,667	2,356
Mayo.....	62,718	2,023	65,608	2,116	70,574	2,276
Junio.....	62,740	2,091	63,933	2,131	69,894	2,330
Julio.....	63,071	2,034	64,787	2,090	67,648	2,182
Agosto.....	65,865	2,125	66,756	2,153	..	..
Septiembre.....	62,255	2,075	63,800	2,127	..	..
Octubre.....	66,035	2,130	68,989	2,225	..	..
Noviembre.....	63,885	2,129	68,291	2,276	..	..
Diciembre.....	64,832	2,091	67,647	2,182	..	..
Total.....	738,763	..	793,377	..	497,440	..
Termino medio mensual.....	61,564	..	66,115	..	71,063	..
» » diario.....	..	2,024	..	2,168	..	2,346



BIBLIOGRAFIA

ANÁLISIS Y QUÍMICA

Acido Bórico.—La fabricación del ácido bórico en Toscana.— *Journal, Society of Chemical Industry*. Londres, Vol. 44, Transactions, Julio 17 1925, páginas 343-5.

Cal.—La separación, del manganeso en los análisis de cal y de los productos similares. Alice W. Epperson. *Industrial and Engineering Chemistry*, Washington, Vol. 17, Julio 1925 páginas 744-5.

Las fusiones con peróxido.—Un método explosivo para hacer las fusiones con peróxido. (Modificación del método de explosión con peróxido de sodio para determinar el azufre en el carbón y en el coque, en las aleaciones del silicio con hierro, en las minas de cromo, etc.) W. F. Muehlberg. *Industrial and Engineering Chemistry*, Washington, Vol. 17, Julio 1925, páginas 690-1.

Los coloides en la industria.—(El tamaño de las partículas en los pigmentos coloides catalíticos; el mecanismo de la formación del litopone; fertilizante) *Chemical and Metallurgical Engineering*, Nueva York, Vol. 32, Julio 1925, páginas 637-8.

Plomo.—Un método barato para ensayar el plomo. (Difenilamina, sulfato férrico y titulación con cromato en lugar del método del cromato yodado). W. W. Scott. *Industrial and Engineering Chemistry*, Washington, Vol. 17, Julio 1925, páginas 744-5.

Reactivos.—Especificaciones recomendadas, en la compra de los reactivos químicos analíticos. (Acido clorhídrico, nítrico, oxálico y sulfúrico; hidróxido de amonio, oxalato y tiocianato; cloruro de bario, yodo, bicromato de potasa e hidróxido, nitrato de plata; hidróxido de sodio y oxalato). W. D. Collins, *Industrial and Engineering Chemistry*, Washington, Vol. 17, Julio 1925, páginas 756-60.

Sublimados.—Un aparato para obtener sublimados bajo presión reducida.—T. J. Hedley. *Journal Society, of Chemical Industry*, Vol. 44, Julio 24, 1925, página 752.

Estaño.—La determinación del estaño en aleaciones no ferrosas. (La aplicación del

método de Beringer para las menas de estaño). H. N. Marr, *Metal Industry*, London, Vol. XXVII, Julio 24, 1925 páginas 77-8.

CARBON

Carbón pulverizado.—Máquinas para chancar y pulverizar el carbón y su separación por medio del aire en la producción del carbón pulverizado.—*Chaleur et Industrie*, Paris, N.º 61, Mayo 1925, Páginas 246-8.

El corte del carbón en la práctica.—H. H. Ridsdale. *Transaction, Institution of Mining, Engineering*, Londres, Vol. IX y X Pt. 4. Julio 1925, páginas 359-66.

El harneado del carbón.—S. R. Berrisford and W. H. Berrisford. *Transactions, Institution of Mining Engineering*, Londres, Vol. IX y X, Pt. 3, Junio 1925, páginas 282-307.

Electrificación.—La electrificación de las minas de carbón de Wigan. *Iron and Coal Trades Review*, Londres, Vol. CXI, Julio 3, 1925, páginas 25-6.

India.—La flotación de los carbones de la India.—(La naturaleza de los carbones de la India; el procedimiento de la flotación; los resultados del tratamiento de varios carbones; costo). W. Randell. *Records, Geological Survey of India*, Calcutta, Vol. IV y Pt. 3, 1924, páginas 220-49.

Los gases de las minas.—Aparatos para determinar el metano u otros hidrocarburos en el aire con referencia especial a las minas.—R. Winckler, *Colliery Guardian*, Londres, Vol. CXXX, Julio 17 1925, página 146.

Lámparas de seguridad.—Un método sin peligro para iluminar los frentes de trabajo de las minas de carbón por medio de la electricidad. (El empleo de pequeños motores-generadores portátiles y dinamos para generar corriente alterna de alta frecuencia a lámparas de 20 á 30 bugías).—E. Hughes. *Boletín N.º 159*. Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Montreal. Julio 1924, páginas 699-704.

Lavado del carbón.—El control científico del lavado del carbón por medio de la aplicación combinada de curvas características del contenido de ceniza y de los Rayos X. W. Mc. Laren. C. M. Kemp and J. L. Thompson. Transactions, Institution of Mining Engineering, Londres, Vol. IX y X. Pt. 4, Julio 1925, páginas 315-38.

COBRE

El refinado electrolítico del cobre.—Abstract Paper to American Institute of Mining and Metallurgical Engineering. Mining and Metallurgy, New York, Vol. 6, Julio 1925, páginas 349-51.

Fundición.—Una pequeña planta de fundición. (Costo de fundir menas de cobre en un pequeño horno de soplete Mase que se emplea en fundiciones de pequeños productores). J. A. Parker. Canadian Mining Journal, Gardenvale, Quebec. Vol. XIV, Julio 17 1925, páginas 694-5.

Texas.—La fundición del Paso de Texas. G. J. Young. Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York, Vol. 119, Junio 27, 1925, páginas 1041-7.

CONCENTRACION

Asentador de vacío continuo.—El asentador continuo de vacío. (varias aplicaciones de la planta instalada por la Consolidated Mining and Smelting C.º of Canadá). C. E. Chaffin. Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York, Vol. 120, Julio 11, 1925. páginas 74-6.

Compuertas de alimentación para las chancadoras.—Diseño de este tipo de compuerta. H. B. Hunner. Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York, Vol. 119, Junio 27, 1925. páginas 1055-6.

Flotación.—La aplicación de la flotación a las menas de oro. B. H. Moore and A. S. Winter, Chemical Engineering and Mining Review, Melbourne. Vol. XVII. Junio 1925, páginas 353-7.

La separación diaeléctrica de los minerales.—(Posibles aplicaciones de procedimientos que están todavía en experimentación). B. W. Holman. Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York, Vol. 119, Junio 26. 1925, páginas 1047.

Plomo y zinc.—La concentración de las menas de plomo y zinc en el Este del Canadá. C. S. Parsons, Bulletin N.º 159, Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Montreal, Julio 1925, páginas 721-33.

GEOLOGIA

Flotación.—La explicación de la flotación a las menas de oro.—(Trabajos de experimentación). B. N. Moore and A. S. Winter. Chemical Engineering and Mining Review, Melbourne, Vol. XVII Junio 1925, páginas 353-7.

Oro.—Vetas-diques de la mina Engineering cerca de Atlin, Bc. (Ocurrencia, carácter y origen de la mena). W. H. Weed. Engineering and Mining Journal-Press Nueva York, Vol. 119, Junio 27, 1925 páginas 1037-40.

HIERRO Y ACERO

Suecia.—La manufactura del hierro y del acero en Suecia.—(Procedimientos en los Altos Hornos; manufactura del carbón de leña y análisis; minerales que se emplean; la influencia de las escorias; procedimientos que se usan para la fabricación del acero con los análisis del acero y de la escoria). L. Nordenfelt. Journal, Chemical, Metallurgical and Mining Society of South Africa, Johannesburg. Vol. XXV. Mayo 1925, páginas 315-28.

MINERIA

Bombas.—Notas sobre las bombas-para las minas.—F. G. Garland. The Mining Magazine, Londres, Vol. XXXII, Julio 1925, páginas 21-5.

Cornwall.—Algunas de las minas de Cornwall que están bajo agua.—W. Thomas The Mining Magazine Londres, Vol. XXXIII, Julio 1925, Páginas 16-20.

Egipto.—Las minas de cobre y oro de los antiguos egipcios. T. A. Rickard, Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York, Vol. 119, Junio 20 1925, páginas 1005-12.

Extracción.—Discusión del equipo para extraer el mineral en las minas.—E. Hughes. Boletín N.º 159, Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Montreal, Julio 1925, páginas 699-704.

México.—Taxco en Guerrero, México.—Historia de la minería en el distrito. R. B. Brismade, Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York. Vol. 119, Junio 27-1925, páginas 1050-4.

Perforadoras.—Aparato para indicar la dirección de los tiros y la manera de usarlos en las labores.—G. H. Smith, Journal Chemical Metallurgical and Mining Society of South Africa. Johannesburg. Vol. XXV. Abril 1925. páginas 308-10.

Transportadores. — ¿Tiene aplicación el transportador continuo en las minas de carbón? A. B. Parsons, Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York, Vol. 120, Julio 11, 1925, páginas 45-50.

MINERALES NO METALICOS

Aguas de alimentación.—La purificación de las aguas de los calderos. Chemical Trade Journal, Londres, Vol. XXVII, Julio 24, 1925. páginas 95-7.

Calizas.—Los problemas de ingeniería en la producción de la cal.—Abstract paper American Institute of Mining and Metallurgical Engineers Mining and Metallurgical New York, Vol. 6, Julio 1925. página 351.

Calizas.—La explotación de calizas en Shingle Springs. California. G. J. Young, Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York. Vol. 119, Julio 20, 1925, páginas 1001-2.

Calizas.—La explotación de calizas por medio de "glory holes". Engineering and Mining Journal-Press. Nueva York. Vol. 120. Junio 4-1925, páginas 13-16.

Problemas en la manufactura del cemento.—(La manera correcta de quemar la cal; factores que tienen influencia en el coste; la recolección del polvo y su prevención.—J. J. Porter, Abstract paper American Institute of Mining and Metallurgical Engineering. Mining and Metallurgical. New York. Vol. 6. Julio 1925, página 351.

POLITICA ECONOMICA DE LA MINERIA Y METALURGIA

Costo del beneficio de menas de oro.—Costo de la planta de West Spring, Ltd. Descripción de la planta y su eficiencia. C. R. Davies. J. L. Willey and S. E. T. Wing. Journal, South Africa Institution of Engineering, Johannesburg. Vol. XXIII, Junio 1925, páginas 454-63.



BOLETIN MINERO

DE  LA
SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

Año XLI

Santiago de Chile,
Noviembre de 1925

Vol. XXXVII
Núm. 319

ARTICULOS EN ESTE NUMERO

MEMORIAL ELEVADO
AL PRESIDENTE ELECTO
POR LA
SOCIEDAD NACIONAL
DE MINERIA

LA TECNICA ECONOMICA
DE LA
INDUSTRIA SALITRERA

por
I. B. HOBSBAWN

LA DEMANDA DE
MANGANESO
Y LA
PRODUCCION MUNDIAL

MAQUINARIA
Y METODOS EN UNA
MINA DE COBRE

LA PRODUCCION DE
ACIDO SULFURICO
CON LOS GASES
DE LOS TOSTADORES

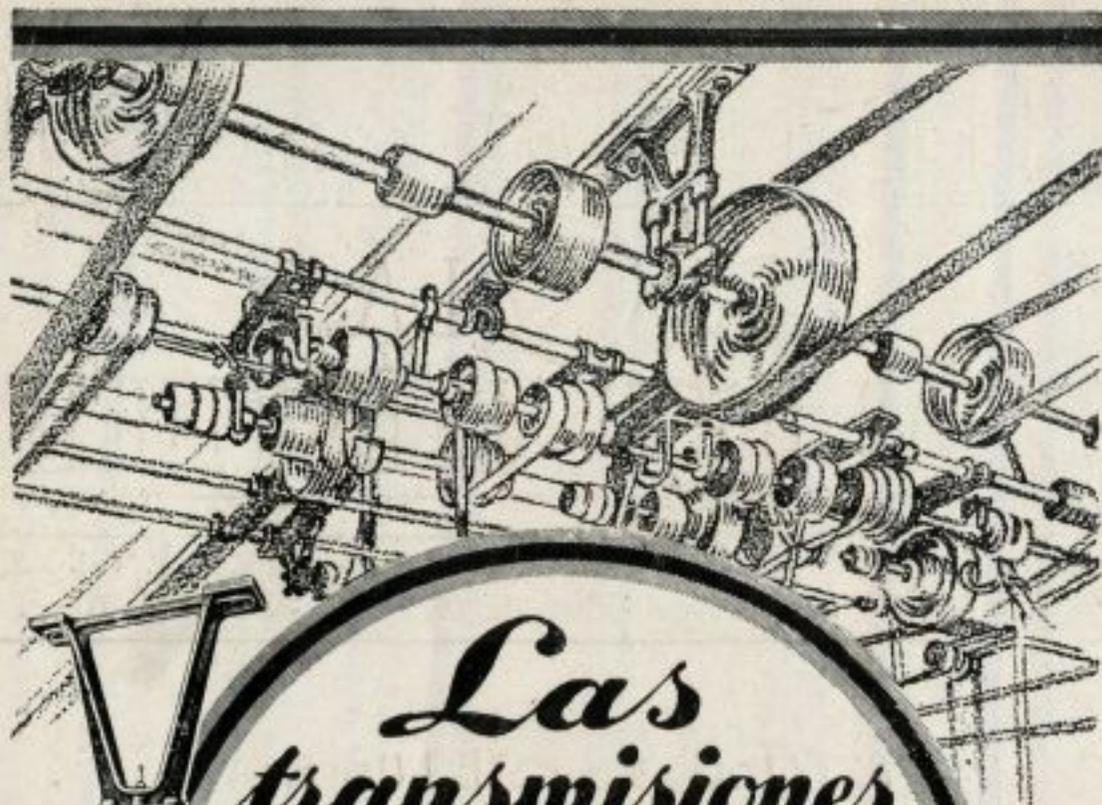
LA FIJACION DEL
NITROGENO Y LAS
INDUSTRIAS SIMILARES
EN ALEMANIA

EL CATEADOR DE
MINAS

por
ARTURO GRIFFIN

El Antimonio
en
Bolivia

LA PLANTA DE
CLORURACION
DE LA
STANDARD
REDUCTION C^o



Las transmisiones

montadas sobre descansos con rodamientos a bolas **SKF**, desempeñan sus funciones en forma **EFICIENTE, ECONÓMICA Y SEGURA.**

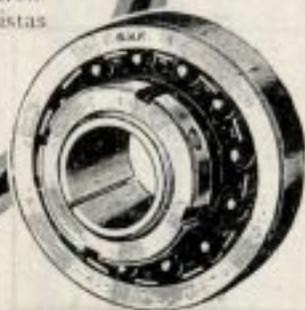
Fuera de su alta calidad y esmerada fabricación los cojinetes **SKF** poseen grandes ventajas por su **OSCILACION** y **AJUSTE AUTOMÁTICO.**

Por consiguiente

no importa que los ejes se tuerzan—que los soportes se aflojen,— que los pilares se doblen—que las máquinas se asienten—que las correas se estiren— si las transmisiones y las máquinas están provistas con

Cojinetes Oscilantes.

SKF



Nos ofrecemos a la disposición de todo interesado para consultas, sobre cualquier informe para instalaciones nuevas o reformas de las existentes, con **Cojinetes SKF.**

Compañía Sud-Americana S K F

— SANTIAGO —

Estado 50 — Casilla 207

Dirección Telegráfica "ROLUEMENT"

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SANTIAGO DE CHILE

SUMARIO

	Págs.
Los progresos de la metalurgia.....	733
Nuestra apatía musulmana.....	734
Memorial presentado por el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería a S. E. el Presidente Electo don Emiliano Figueroa Larraín.....	736
La demanda del manganeso.....	746
La producción mundial del manganeso.....	748
El cateador de minas, por Arturo Griffin.....	753
Producción de sulfato férrico y ácido sulfúrico con los gases de los tostadores, por G. L. Oldright, H. E. Keyes y F. S. Wartman.....	756
El antimonio en Bolivia, por el Dr. Cartesegna.....	758
El procedimiento de volatilización y la planta de la Chief Consolidated Company, por G. H. Wigton.....	760
Maquinaria y métodos de una mina de coke, por G. J. Young.....	762
La planta de cloruración de la Standard Reduction Co., por H. P. Allen y Wm. C. Madge.....	770
Monografía Minera de la provincia de Coquimbo, por J. Kuntz.....	772
Los Magmas metalíferos, por J. E. Spurr.....	791
Legislación.....	794
SECCIÓN SALITRERA.—La técnica económica de la industria salitrera.—Conferencia dic- tada en el salón de Honor de la Universidad de Chile, por I. B. Hobsbawn.....	796
La fijación del nitrógeno y las industrias similares en Alemania.....	812
Memorial elevado por el Directorio de la Asociación de Productores de Salitre a los se- ñores Ministros de Comercio, Obras Públicas y Vías de Comunicación, Asistencia, Previsión Social y Trabajo.....	817
COTIZACIONES: El mercado de metales.....	825
Estadística de metales.....	827
Bibliografía.....	830

LOS PROGRESOS DE LA METALURGIA

Consecuente con el propósito de dar a conocer con la mayor prontitud posible todos los avances en la metalurgia de los metales, el BOLETÍN MINERO, publica en el presente número tres interesantísimos artículos sobre nuevos procedimientos. Dos de ellos tratan del beneficio de minerales refractarios y complejos. El primero describe en sinopsis el procedimiento y la planta de la Tintic Standart Reduction Plant que produce por métodos hidro-metalúrgicos plata fina, plomo en barra y un precipitado de cobre de alta

ley. Por este solo hecho el procedimiento es digno de estudio, pero, además, y con ciertas variantes, es el mismo que su autor, Theodore P. Holt, está aplicando con pleno éxito a los minerales de San Vicente, en Bolivia. En síntesis, el procedimiento consiste de una tuesta clorurante seguida de una lixiviación con una solución de salmuera acidificada. La plata se precipita de la solución por medio de cobre esponjoso y el cobre y el plomo sobre recortes de hierro estañado. No deja de ser curioso que se utilice la mayor afini-

dad que la plata posee por el cobre que la que tiene por el cloro para precipitarla, y que luego el cobre en solución se precipite por medio del hierro. Si en Chile la minería de plata tuviera hoy su antiguo auge, no cabe duda que sería un procedimiento digno de investigación: pero, de todas maneras, el nuevo sistema tiene un ancho campo en Bolivia, como su aplicación en San Vicente lo ha demostrado. En nuestro próximo número publicaremos una descripción completa de la planta de Tintic Standard escrita por A. B. Parsons, y el señor T. P. Holt nos ha prometido enviarnos un trabajo detallado del notable sistema de que es inventor y que trata de la manera cómo lo ha adaptado a los minerales de San Vicente.

El segundo artículo describe un procedimiento de volatilización notable, desde el momento que no se emplea sal, sino que únicamente calor. Sin embargo,

en este caso no se ha llegado todavía a la construcción de una planta comercial, pero dado lo avanzado de los trabajos y los buenos resultados obtenidos no sería arriesgado augurar un pleno éxito a este procedimiento.

El último, y quizás el más interesante para nuestros mineros, es el que trata de la producción de ácido sulfúrico y de sulfato férrico por un método nuevo y económico. Como es bien sabido, una de las desventajas en el empleo de la lixiviación con ácido sulfúrico ha sido el alto precio del ácido si había que comprarlo y el alto costo inicial de la planta si se quería fabricar el producto en la mina. Con el nuevo procedimiento se podrá obtener ácido sulfúrico para lixiviar a un costo de \$ 32.— m/cte. a \$ 80 m/c. la tonelada de ácido de 50 gramos por litro según sean las condiciones. El precio actual del H_2SO_4 en Santiago es alrededor de \$ 300.— m/cte. la tonelada de 66° Bé.



NUESTRA APATIA MUSULMANA

La Redacción del "BOLETÍN MINERO" fiel a su propósito de ser lo más útil posible a los industriales mineros, trató de obtener de las compañías mineras datos sobre el costo de construcción y operación de plantas de concentración, para así completar el artículo sobre las de flotación que apareció en los

N.ºs del Boletín correspondientes a los meses de Enero, Febrero, Marzo y Abril. Casi nos parece infantil añadir que no se recibió una sola respuesta a nuestra circular. El silencio absoluto con que han sido acogidas nuestras encuestas pone de relieve el poco o ningún cambio de ideas efectuado por intermedio

de la prensa técnica entre los ingenieros de minas y metalurgistas de habla española, actitud que contrasta notablemente con la seguida por anglo-sajones y germanos. Insulándose en absoluto contra lo que piensa y hace el vecino, es la manera más segura de permanecer estancado y de llegar lo más rápidamente posible a un marasmo intelectual. Únicamente por un continuo intercambio de ideas se puede progresar, y hoy día los avances en las ciencias puras y aplicadas son tan sucesivos y rápidos que si no leemos continuamente las revistas técnicas nos estagnamos en nuestros conocimientos. Los libros ya casi no sirven, pues los progresos son tan rápidos que cuando se publican, la materia tratada ya está anticuada. Y si nadie quisiera escribir, ¿qué leeríamos los demás?

Y aquí conviene dejar constancia de otro hecho que viene a explicarnos en forma muy clara un punto que hasta ahora no habíamos entendido. Nos referimos a las críticas que siempre se hacen a la labor de la Sociedad Nacional de Minería, a su "Boletín Minero" y a todo lo que con ella tiene relación.

Pero, ahora venimos a caer en la cuenta de que ese espíritu de crítica y de censura se ha desarrollado tanto en nuestros profesionales, a causa del atrofiamiento del espíritu de colaboración.

De la discusión nace la luz, ha dicho alguien con entera justicia. Esta verdad la podemos palpar todos los días; y aquellas industrias que quieren mantener sus puertas cerradas a los demás y que tratan

de rodear su procedimiento con el velo del más profundo misterio, acaban por atrofiarse y morir. En los Estados Unidos la industria metalífera ha sido sumamente generosa con sus datos y por eso se encuentra a un alto nivel de perfeccionamiento. La no metálica ha seguido la política contraria y por eso ha progresado menos. En Chile la industria salitrera ha sido reacia a toda discusión y a todo lo que signifique publicidad, y por eso ha progresado tan poco, no sólo en lo referente a nuevos sistemas de beneficio sino aún en mejorar el actual de Shanks.

Hablando sobre este particular, hace algún tiempo, Ingalls, ex-editor de "Engineering and Mining Journal Press", decía que la inmensa mayoría de los artículos que se publicaban en la revista de que era director, consistían en colaboraciones espontáneas y gratuitas de ingenieros de minas y metalurgistas de todo el mundo. Spurr, el actual director de esta Revista, en un reciente editorial llamaba la atención de sus lectores al carácter cosmopolita de sus colaboradores. Rickard, director que fué de "Mining and Scientific Press", solía con frecuencia recordar a sus compañeros el deber en que se encontraban de divulgar sus conocimientos, deber ineludible, ya que la inmensa mayoría de nuestros conocimientos los derivamos de los demás y representan la suma total y depurada del estudio de todas las generaciones que nos han precedido. ¿Qué sería de nosotros, preguntaba con su elocuencia acostumbrada, si al comenzar lo tuviéramos que aprender todo de nuevo?

Los grandes hombres de ciencia han sido todos esencialmente generosos con sus conocimientos y ardorosos divulgadores de su saber. Darwin, Pasteur, Huxley, Spencer, dieron a la humanidad, sin tasa ni medida, todo lo que aprendieron, todo lo que descubrieron, todo lo que inventaron; y lo dieron pronta y espontáneamente, con una generosidad sin límites y admirable. Por eso sus nombres son recordados con veneración y cariño en todos los pueblos civilizados de

la tierra. En Chile mismo, ¿quiénes fueron más dadivosos con su saber que Domeyko, Pissis, Philippi, Gay y Obretch? Esta deuda, deuda sagrada de gratitud que contraemos el educarnos con los que generosamente nos legaron sus conocimientos, todos y cada uno de nosotros estamos en el deber de saldar, contribuyendo con su óbolo a incrementar los conocimientos de los demás, de los vivos y de los por venir.



MEMORIAL PRESENTADO A S. E. EL PRESIDENTE ELECTO DE LA REPUBLICA, DON EMILIANO FIGUEROA LARRAIN, POR EL DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA, EL DIA 6 DE NOVIEMBRE DE 1925.

Excmo. Señor Presidente Electo:

Los patrióticos propósitos revelados por V. E. han hecho renacer en la Sociedad Nacional de Minería las esperanzas que ya creía perdidas de obtener para la industria minera el apoyo que merece como fuente productora de riqueza.

Hace largos años que nuestra Institución viene clamando por la dictación de medidas de fomento e invariablemente se le ha contestado que la escasez de recursos no permite hacer nada.

Pero este argumento ya ha perdido toda su fuerza.

En efecto, la Ley de la Renta grava las utilidades de las Empresas Mineras y Metalúrgicas con un derecho que ha importado para el Erario Fiscal la percepción en el año en curso de una suma seguramente muy aproximada a veinte millones de pesos.

De la Sociedad Nacional de Minería partió el primer paso en pro de la creación de los impuestos mineros y después de quince años de discusión, nuestro proyecto, con algunas modificaciones, fué incorporado a la Ley General de la Renta.

El principio fundamental que la Sociedad tuvo en vista al propo-

ner estos impuestos, que fué el de crear recursos para atender a las propias necesidades de la industria, fué así desvirtuado en absoluto y las entradas que produce pasan a Rentas Generales de la Nación para invertirse en actividades que nada tienen que ver con la minería.

Sería, pues, medida de elemental prudencia propender a que la industria minera se desarrolle y crezca como fuente productora a impulsos de los beneficios que ella misma reporta al Erario Nacional.

Parece obvio hacer notar que toda inversión que se haga en su favor será remunerativa y, por el contrario, su abandono significaría el decrecimiento de las rentas que produce.

Obras de fomento y propaganda, medios de transporte con fletes bajos, ayuda a los mineros en sus primeros pasos, reforma de la legislación, garantía para el trabajo y para el derecho de obreros y patrones harán que la minería nacional salga del letargo en que se encuentra y se nivele con las grandes faenas que el capital extranjero crea y desarrolla en nuestro propio suelo con mucho beneficio, sin duda, para el país en general, pero sólo como un constante desafío para el pobre minero chileno que se debate en eterna agonía.

Es por eso que la Sociedad Nacional de Minería abriga la plena confianza que V. E., que llega a la primera Magistratura del país prestigiado con el concurso unánime del elemento productor, no ha de querer dejar transcurrir su Gobierno sin que la industria minera recupere el lugar preponderante que le corresponde de derecho dentro de las actividades industriales de la Nación.

No debe olvidar V. E. que el suelo de Chile es rico en materias primas y que su extracción significa una fuente inagotable de riqueza pública que se traducirá en el mayor auge del comercio, de la agricultura, de las industrias fabriles y, como consecuencia, de la Nación entera.

A continuación me permito esbozar a V. E. las medidas más urgentes que la Sociedad Nacional de Minería reclama y que el Directorio me ha dado el encargo de recomendar a la consideración de V. E.

Todas ellas han sido materia de peticiones al Supremo Gobierno en distintas épocas y aún algunas traducidas en Proyectos de Ley que descansan hace largo tiempo en el Congreso Nacional.

I

Ante todo, el Directorio desea llamar la atención de V. E. a un hecho muy significativo y que revela la ninguna importancia que hasta ahora ha atribuído el Supremo Gobierno a la industria minera.

La Sociedad Nacional de Minería no ha sido tomada en cuenta para su representación en los organismos directivos del Banco Central de Chile y del Consejo Directivo de los Ferrocarriles del Estado, de reciente creación por Decreto-Ley.

Y, sin embargo, la industria minera juega el papel más importante en la vida económica de la Nación y necesita, por otra parte, defender sus intereses en los Ferrocarriles.

Creo excusado expresar a V. E. la extrañeza que ha causado al Directorio esta prescindencia que se ha ejercido con la Sociedad Nacional de Minería.

II

Fomento y Propaganda

La Sociedad Nacional de Minería viene soportando desde hace años una aguda crisis financiera originada por el exiguo presupuesto anual que el Supremo Gobierno le otorga.

Con fecha 26 de Septiembre de 1924, propusimos a la Excma. Junta de Gobierno la creación de un impuesto de fomento minero basado en un aumento adicional de 10% sobre la patente que pagan las minas.

Los fundamentos del Proyecto, su justa repartición entre todos los mineros y el propósito de crear recursos sin pedirlos al Gobierno, nos hicieron creer que la idea habría de ser aprobada sin objeciones.

No fué así, sin embargo, y fueron inútiles nuestros esfuerzos para obtener su aprobación.

La patente que actualmente pagan las propiedades mineras rige desde el año 1889 y es la única obligación que el minero tiene para amparar sus pertenencias, pero hay un 90% de éstas que no se explotan por distintas causas.

Un 10% de aumento sería insignificante y produciría anualmente alrededor de \$ 100.000, suma con la cual el Supremo Gobierno podría subvencionar a la Sociedad Nacional de Minería, sin gravamen alguno para el Erario Fiscal.

Con ellas se podrían intensificar las obras de fomento y propaganda que debe desarrollar esta Institución, pero que no puede hacer por falta de recursos.

III

Exposición Internacional

En el año 1922, la Sociedad propuso al Supremo Gobierno la celebración de una Exposición Internacional de Minería, Metalurgia y Salitre, considerando que con un torneo de esa naturaleza se habrían obtenido a muy corto plazo grandes beneficios, tanto en el orden técnico como en el comercial, para la industria minera.

En innumerables notas y memorándums se hizo presente todas las ventajas que se obtendrían con una Exposición Minera en los actuales momentos, que vendría a ser como un resumen de todas las medidas de fomento que la Sociedad viene persiguiendo.

Después de un año de campaña y duro esfuerzo, logró la Sociedad

que el Supremo Gobierno elevara, en Febrero de 1923, al Congreso Nacional, el correspondiente Mensaje.

Allí quedó sin merecer siquiera su estudio.

Sin embargo, el Proyecto iba financiado y estudiado en tal forma que no exigía desembolso alguno de parte del Estado y sólo requería un momento de buena voluntad para su aprobación.

Su financiación se hacía a base de un empréstito popular con bonos de sorteo, con derecho a premios en dinero, a cierto número de entradas a la Exposición y a la devolución total de su valor después de 20 años. Con este procedimiento se seguía el ejemplo de otros países que han realizado torneos internacionales sin costo alguno para la Nación y con gran éxito.

La idea de celebrar una Exposición Internacional mereció el aplauso general de los mineros, la acogió favorablemente la prensa de todo el país y su celebración fué esperada en el extranjero.

Su funcionamiento financiero y técnico se proyectaba en la forma más simple.

La Caja de Crédito Hipotecario se haría cargo de la emisión de los bonos y de toda la parte financiera. La Sociedad Nacional de Minería organizaría y dirigiría la Exposición.

Habría habido así sólo dos entidades responsables y cada una dentro de la órbita de su competencia.

Como ya lo hemos manifestado, el Proyecto en cuestión se encuentra listo en el Congreso Nacional para su despacho.

IV

Industria del Carbón

Las crisis periódicas que experimenta la industria del carbón se deben especialmente al limitado campo de ventas de que dispone y no hay duda que la apertura de nuevos mercados es la única preocupación que debe tratar de resolver el Supremo Gobierno.

En Abril de 1923, el Ministerio de Industria y Obras Públicas designó una Comisión para que estudiara este problema y propusiera las medidas conducentes.

Esta Comisión ha estado funcionando durante dos años en nuestra Institución, y su trabajo ha sido el más completo que hasta la fecha se ha verificado sobre la materia.

Sus conclusiones han sido últimamente elevadas al Supremo Gobierno y la Sociedad Nacional de Minería se hace un deber en recomendarlas ampliamente.

Hay que tener presente que el valor que anualmente sale del país para la adquisición de combustibles extranjeros sube de \$ 110.000,000, mientras que el carbón nacional se debate por falta de mercado.

La Comisión ha dejado establecido que las minas nacionales son capaces de abastecer el consumo total del país, siempre que se les ase-

gure un mercado estable y regular que les permita desarrollar su explotación en mayor escala.

Con muy buen criterio, la Comisión ha propuesto la fijación de impuestos escalonados a la importación de carbón y petróleo, de tal suerte que, en cierto período de tiempo, pueda verificarse en forma paulatina su substitución por carbón nacional, tiempo que permitiría también a las minas nacionales ponerse en condiciones de afrontar el mayor consumo.

Ha proyectado también la Comisión que el producto de los impuestos se destine a la creación de una Caja de Fomento Carbonero, organismo que se encargaría de llevar adelante las obras necesarias para el desarrollo de la producción nacional y, al mismo tiempo, ayudaría con fondos a las empresas que se vieran obligadas a substituir el uso actual del petróleo por carbón nacional.

Volvemos a insistir en que el Proyecto elaborado por la Comisión del Carbón merece los más francos aplausos de la Sociedad Nacional de Minería, y estimamos que viene a resolver en definitiva un problema que tanto afecta a la economía nacional y cuya solución se buscaba desde hacía tiempo atrás.

V

Fletes Ferroviarios

Otro rubro que se hace indispensable recomendar a la consideración de V. E. es el que se refiere a los subidos fletes que cobran los Ferrocarriles del Estado por el transporte de minerales.

No es nuestro ánimo referirnos a la situación actual de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado, organismo que, como lo expresamos en nota de 7 de Julio último al señor Ministro del ramo, está muy lejos de ser el factor de progreso que el país tiene derecho a exigir.

Las leyes tributarias últimamente dictadas y que afectan considerablemente a la industria minera, han contribuído a que la política de alza constante de los fletes ferroviarios se considere hoy día más que abusiva, irritante.

Mientras esos gravámenes no existieron, pudo considerarse que las tarifas ferroviarias eran una contribución indirecta, pero hoy día las cosas han cambiado y ya las tarifas han pasado a ser una explotación.

Continuar en esta situación, afrontando por un lado el pago de contribuciones y por el otro los fletes subidos de los ferrocarriles, con sus alzas constantes, significaría que ha llegado el momento en que la industria de escala reducida tiene que cerrar sus puertas, con grave perjuicio de la población obrera de las minas y de los capitales invertidos.

Uno de los principales objetivos que ha tenido en vista desde hace mucho tiempo la Sociedad Nacional de Minería para el fomento de la

industria minera, ha sido el de conseguir que se beneficien en el país la totalidad de los minerales que se extraen de sus minas, evitando la exportación en crudo de los minerales de alta ley solamente, que varía hoy día para los de cobre entre 80 y 100,000 toneladas al año. De esta manera se obtendría que las utilidades que esos minerales van a dejar a las empresas de fundición y beneficio ubicadas en el extranjero, que los compran por intermedio de sus agentes en Chile, quedaran en el país, constituyendo un incremento de la riqueza pública de la mayor importancia.

En muchos casos, además, nuestras minas no solamente producen minerales de alta ley, que son los únicos que pueden pagar el flete por su transporte a Estados Unidos o Europa, sino que también tienen una abundante cantidad de minerales de leyes inferiores, que podrían contribuir al sostenimiento de grandes empresas de fundición, dejando así en el país un aprovechamiento mayor de la riqueza mineral.

Esta política económica protectora es la que viene a destruir radicalmente el alza inmoderada de ciertos factores que influyen en el precio de costo de la producción como es el flete de los minerales.

Estas razones indujeron a la Sociedad a pedir al Supremo Gobierno, en la nota ya indicada de 7 de Julio, que se dispusiera una rebaja condicional de 40% sobre los fletes de los minerales y de 20% sobre las barras y ejes de cobre, mientras la cotización de este producto sea inferior a £ 70 por tonelada.

Y para que esta medida revistiera todos los caracteres de una ayuda a la industria nacional, se pedía también que la rebaja de 40% se hiciera extensiva tan sólo a los minerales destinados a beneficiarse en el país y de 20% a los que se exportasen en crudo.

VI

Fuerzas Hidráulicas

Ha quedado demostrado por los estudios fiscales y particulares, que en las provincias de Atacama y Coquimbo, existe un gran número de propiedades mineras que podrían constituir base de importantes explotaciones, que en su conjunto significarían el resurgimiento de esas provincias, hoy día tan decaídas.

Para ello bastaría la construcción de algunos planteles de concentración, erigidos en puntos convenientes, que sirvieran como centrales de beneficio para los minerales de las distintas regiones.

El principal inconveniente para ello, no está en la falta de materia prima ni en la carencia de capitales, sino en que la energía eléctrica necesaria demandaría desembolsos que los particulares no pueden afrontar.

Estudiando el problema, la Sociedad Nacional de Minería llegó a la conclusión de que garantizando un interés determinado a los capitales invertidos hasta cierto límite prudencial, habría empresas que se

dedicarían a la construcción de centrales de energía eléctrica para el suministro de la fuerza a las minas y planteles de concentración.

Con este objeto, presentó al Supremo Gobierno un Proyecto completo en el cual el Estado garantizaba un interés de 7 y 2% de amortización sobre los capitales en moneda corriente que se invirtieran en el aprovechamiento de las fuerzas hidráulicas en las provincias de Atacama y Coquimbo para su aprovechamiento industrial, con sujeción a las condiciones que se fijaban.

La garantía llegaría hasta un límite de capitales invertidos que no excediera en total de \$ 10.000,000, moneda corriente o su equivalente en oro.

Los planteles se construirían con un mínimo de 1,000 HP. y quedarían obligados a vender la fuerza a los particulares bajo tarifas aprobadas por el Gobierno, que no podrían ser recargadas con un interés al 20% sobre el capital garantizado.

Las instalaciones pasarían a ser propiedad del Estado al final del plazo calculado para su amortización, y para su construcción el Gobierno llamaría a propuestas públicas.

El proyecto de ley en cuestión pende de la consideración del Supremo Gobierno y su despacho sería de incalculables beneficios para las provincias de Atacama y Coquimbo.

VII

Abastecimiento de Agua

El problema del agua, tanto para la bebida como para usos industriales, en las provincias de Antofagasta y Atacama constituye el más grave inconveniente con que tropieza el desarrollo de las faenas mineras.

Sin embargo, existe un gran número de minas con buena base, pero que no pueden resolver por sí solas, debido a su gran costo, el abastecimiento del agua tan necesaria.

A este respecto existen irritantes monopolios de parte de empresas con fuertes capitales que exigen precios anticomerciales por el metro cúbico de agua.

Simultáneamente con el Proyecto citado más arriba, la Sociedad Nacional de Minería propuso al Supremo Gobierno la solución de este grave problema mediante una ley que garantizara un interés comercial sobre los capitales invertidos con estos fines.

El Proyecto de ley presentado establecía un interés de 7 y 2% de amortización anual en moneda de oro, sobre los capitales que se invirtieran en la misma moneda en la provisión de agua para la bebida y usos industriales en los departamentos de Chañaral y Taltal.

La garantía se pagaría hasta un límite de capital invertido que no excediera de £ 300,000 en cada uno de los departamentos mencionados.

Las obras que se construyeran al amparo de la garantía quedaban

obligadas a vender el agua a los particulares bajo tarifas aprobadas por el Gobierno, y las instalaciones respectivas pasarían a ser propiedad del Estado después de su total amortización.

En ambos departamentos existe la seguridad de poder llevar a cabo captaciones de agua suficientes para los fines indicados y el Supremo Gobierno debería considerar este problema como de vital importancia.

Aparte del inmenso beneficio que con ella se reportaría a las poblaciones y faenas mineras de esas regiones, existiría la posibilidad de desarrollar cultivos agrícolas en algunas zonas, lo que vendría a traducirse en un mayor abaratamiento del costo de vida.

VIII

Leyes Sociales

Dictada la ley de Renta que grava las utilidades de las empresas mineras en una proporción, si se quiere considerable, cayeron sobre la industria en rápida sucesión una serie de leyes encaminadas a asegurar el bienestar del personal de empleados y operarios, estableciendo cuotas de participación y bonificación que deberán ser pagadas por las mismas empresas.

No existe duda alguna sobre la justicia y equidad que envuelven estas disposiciones, que han venido a resolver, en gran parte, el tan debatido problema social.

Pero, no existe tampoco duda alguna que tales disposiciones no resisten un análisis detallado y ello se explica por la forma rápida y sin estudio en que fueron despachadas.

Por lo que respecta a la minería solamente, debemos manifestar que las leyes en referencia constituyen en su conjunto un gravamen tan pesado para la industria que, seguramente, no estuvo en la mente del legislador calcular en todo su alcance.

Un estudio completo realizado por esta Institución, considerando la cuota que a cada empresa corresponde por cada una de las leyes dictadas, nos ha llevado a la conclusión que se hace necesario e imprescindible una revisión de todas ellas para armonizarlas y ponerlas más en concordancia con la situación de conjunto que crean a las empresas llamadas a soportarlas.

IX

Industria Salitrera

Hay un problema de enorme trascendencia para la vida nacional y que la Sociedad Nacional de Minería no puede dejar de recomendar a la atención de V. E. con todo interés.

Se trata de la reorganización de los servicios del Estado que dicen

relación con la industria salitrera, en forma que satisfaga ampliamente las nuevas necesidades de todo orden que afectan a nuestra principal industria.

La primitiva organización de estos servicios bajo el nombre de Delegación Fiscal de Salitreras no responde en forma alguna el complejo orden de actividades que debería desarrollar una industria que ha pasado, de la infancia en que se encontraba antes del año 1890, beneficiando caliches de leyes muy altas y en que la exportación alcanzaba a 22.000,000 de quintales al estado de pleno desarrollo en que se encuentra hoy día beneficiando leyes muy bajas y, por lo tanto, teniendo que vencer dificultades mucho mayores.

Entre los numerosos problemas que interesan al Gobierno está el de poder conocer con alguna aproximación las reservas de salitre explotable que contienen las extensas pampas de su propiedad.

Es, sin duda, un contrasentido que el Fisco chileno, poseedor de una riqueza tan grande, no sepa ni siquiera con aproximación su avalúo.

La planificación de la pampa y su cateo posterior fueron trabajos que solamente se alcanzaron a iniciar y debieron interrumpirse por economía, lo que equivale a decir que el Gobierno de Chile prefiere ignorar a cuánto asciende su fortuna, para así vivir tranquilamente al día.

Por otra parte, no es un misterio que los sistemas y normas de trabajo actuales en las oficinas salitreras no son el desiderátum en la materia, y que cada vez se hace más necesaria la intervención del Gobierno para la mejor conservación y aprovechamiento de una riqueza de la cual el país tiene derecho a obtener el máximo de beneficio.

Hoy más que nunca se hace indispensable esta intervención, toda vez que cada día se ve más cercano el momento en que la industria del salitre habrá sido totalmente absorbida por el capital extranjero, en vista, tal vez, de la poca confianza que inspira a nuestros compatriotas el porvenir de la industria amagado por la competencia de los abonos análogos sintéticos.

Es evidente que la oportuna intervención del Gobierno pudiera tal vez evitar en partes este proceso de desnacionalización, mediante las informaciones detalladas que se pondrían a disposición del público para todos y cada uno de los problemas relacionados con la industria.

El año 1917 se nombró una Alta Comisión de Gobierno, de la cual formaron parte miembros de este Directorio y ella formuló al Supremo Gobierno un Proyecto de creación de una Dirección de Salitre que viniera a reemplazar a la Delegación Fiscal de Salitreras, de anticuada organización y de ninguna eficiencia, porque carece de las atribuciones legales necesarias para obtener de los industriales todas las informaciones que permitan un conocimiento cabal y un control perfecto de los detalles de la industria. El otorgamiento de facultades análogas a las que la ley ha dado al Cuerpo de Ingenieros de Minas para los estudios mineros, permitiría a un nuevo organismo desarrollar una labor mucho más provechosa para el Estado y para el público que se interesa por esta industria.

Dividido en tres Secciones se le daba a este organismo todas las facultades para que por su intermedio el Estado pudiera tener sobre la industria una fiscalización directa, tal como legítimamente le corresponde, y no ocurra lo que hasta ahora, es decir, que los intereses salitreros se manejen y controlen conforme a la conveniencia momentánea de los capitales en juego y nó de acuerdo con los intereses duraderos de la Nación.

La organización proyectada contempla una primera Sección Técnica que tendrá a su cargo el estudio y la experimentación de los nuevos métodos de elaboración del salitre, los laboratorios de experimentación industrial, las exploraciones, mensuras, cateos, planificación y demarcación de la propiedad fiscal y particular de la pampa. La segunda, es la Sección de Propaganda y Estadística, que tendrá a su cargo el estudio de las condiciones económicas y comerciales del extranjero y todo lo relacionado con la propaganda comercial del salitre, con la Inspección Fiscal de Propaganda en Europa y con todo lo concerniente a las ventas del salitre, a los transportes, embarcaciones y aprovechamiento y, en especial, reunirá los antecedentes necesarios para que el Consejo pueda estudiar el proyecto de centralización de las ventas; tendrá además, a su cargo, las diversas estadísticas de la industria, como las relativas a los abonos artificiales, y todo lo concerniente a las clases obreras, la legislación social, las cajas de ahorro, las habitaciones y las escuelas de obreros. La tercera es la Sección de Defensa, que tendrá a su cargo la defensa de todos los juicios que se promuevan sobre la propiedad salitrera y todos aquellos relacionados con el salitre en que el Fisco tenga interés; tendrá asimismo a su cargo la vigilancia y conservación de las oficinas y terrenos salitrales del Estado. La Delegación Fiscal de Salitreras, en sus servicios actuales de vigilancia, con su personal, y con todo aquello que hoy día está encargada de la defensa de los intereses fiscales relacionados con el salitre, quedará refundida en esta Sección.

La Dirección Fiscal del Salitre, con amplias atribuciones como organismo técnico y fiscalizador, es una medida que se impone.

La Sociedad Nacional de Minería, poniéndose en el terreno verdadero, real y positivo del interés nacional, recomienda a V. E. su creación tan pronto sea posible.

X

Cuerpo de Ingenieros de Minas

Finalmente, nos cumple referirnos a la obtención de la única medida en favor de la industria que la Sociedad Nacional de Minería ha visto cumplida en los últimos tiempos, de todas las que viene preconizando desde hace treinta años.

Nos referimos a la creación del Cuerpo de Ingenieros de Minas.

Dicha repartición ha sido creada sobre la base de la anterior Di-

rección de Minas y Geología, dándole organización propia y sólo resta darle impulso proveyéndolo de los fondos necesarios para desarrollar sus trabajos.

Los frutos que la minería espera obtener con el funcionamiento del nuevo organismo han sido materia de larga espera para los mineros, y ahora que ya existe el Cuerpo, es un deber ineludible del Gobierno dotarlo de los elementos y recursos necesarios para que pueda llevar a la práctica su programa de trabajo.

Dios güe. a V. E.

(Firmado),

Javier Gandarillas,
Presidente.

Oswaldo Martínez C.,
Secretario.



LA DEMANDA DEL MANGANESO

En otro lugar del "BOLETÍN MINERO" insertamos un interesante trabajo sobre el Manganese, traducido de "The Mining Journal" de Londres, prestigiosísima revista inglesa que siempre se ha distinguido por sus completos editoriales sobre los problemas económico-mineros. En este artículo encontrarán nuestros lectores la última palabra sobre el manganese y el lugar insustituible que este metal ha llegado a ocupar en la siderurgia. En él encontramos las razones del por qué los países europeos productores de manganese buscan con tanta ansiedad yacimientos de este mineral.

Hace pocos días la "Sociedad Nacional de Minería" recibió por intermedio del Cuerpo de Ingenieros de Minas una comunicación de la Oficina Comercial de la Legación de Chile en Bruselas, en la que se copiaba una carta dirigida a dicha oficina por la conocida firma belga "Compagnie Belge des Mines, Minerais et Metaux".

La carta dice así:

"Compagnie Belge des Mines, Minerais et Metaux. 113, Avenue de France, Anvers. Abril 28 de 1925.—Muy señor mío: Tenemos el honor de acusarle recibo de su carta de fecha 27 de los corrientes, de la que nos hemos impuesto con el más vivo interés. Le agradecemos muy sinceramente el envío del número de Febrero de la revista minera, así como de la carta que Ud. ha recibido del señor Lazzari, que adjunta le devolvemos. Es inútil decirle que apreciamos mucho la inestimable ayuda que Ud. tiene a bien ofrecernos y tenemos lugar de esperar que, gracias a su amable intervención,

podremos luego desarrollar entre nuestros países una corriente de negocios que será para ambos provechosa. A título de indicación debemos hacer a Ud. presente que en el pasado hemos ensayado varias veces de iniciar relaciones comerciales con los productos de mineral de manganeso de Chile, pero, desgraciadamente, nuestros esfuerzos en este sentido no han dado los resultados que esperábamos. Nuestras relaciones se han limitado al embarque en Chile de pequeños lotes de manganeso que logramos comprar. **Estamos muy deseosos de comprar la producción total de mineral de minas importantes que se explotan ya en Chile, a condición que sus calidades químicas y mecánicas respondan a las necesidades del consumo europeo y que los precios pedidos estén en relación con las condiciones del mercado.**

Le quedaríamos sumamente agradecidos si, por su intermedio, pudiéramos obtener de parte de propietarios de minas absolutamente dignas de toda confianza, ofertas susceptibles de interesarnos.

Muy atte. etc.—(Firmado) por la Cía. Belge des Mines, etc.”

La Legación añade lo siguiente:

“Esta carta procede de una firma de primer orden, que gira con un capital de 10.000,000 de francos y los interesados pueden dirigirse directamente a la “Société Belge des Mines, Minerais et Metaux”.—113 Avenue de France, Anvers, (Belgique) o, si prefieren, a la “Oficina Comercial de la Legación de Chile”, 65 Avenue Tervueren, Bruxelles, (Belgique), oficina que transmitirá inmediatamente a dicha Sociedad todas las proposiciones serias que le sean enviadas y que vengan acompañadas de los siguientes datos, minuciosamente detallados:

- a) Ubicación exacta e importancia del yacimiento;
- b) Cantidad de mineral que aproximadamente contiene;
- c) Calidades químicas y mecánicas del mineral (análisis químico completo);
- d) Costo de explotación;
- e) Gasto de transporte de la mina al puerto de embarque;
- f) Tonelaje que permite el puerto de embarque;
- g) Gastos de embarque;
- h) Derechos de almacenaje; e
- i) Instalaciones mecánicas del puerto.

(Firmado).—FIDEL LUIS YÁÑEZ”.

Como podrán ver nuestros lectores, la oferta proviene de una firma respetabilísima.

Aunque en Chile no existen, o, por lo menos, no se han descubierto todavía, grandes yacimientos de manganeso como los de Geor-

gia en el Cáucaso, los de la India o los del Brasil, no hay duda que existen minas que se pueden explotar con ganancias y que sólo necesitan la inversión de capitales para aumentar y abaratar su producción, y medios de transporte más baratos que los existentes para que la producción de este mineral aumente considerablemente en Chile.

En el año de 1923 Chile produjo 4,287 toneladas métricas de mineral de manganeso con una ley de 48.25% y esta producción importó la suma de \$ 160,000 oro de 18 d. Todo este mineral se exportó por el puerto de Coquimbo a Bélgica y Estados Unidos.



LA PRODUCCION MUNDIAL DEL MANGANESO

Aunque el manganeso por sí solo tiene muy poco uso en las industrias, es, sin embargo, uno de los minerales más importantes e indispensables. Forma la base de algunas de las más importantes aleaciones, de las cuales el bronce de manganeso y el manganeso acerado, son de las más conocidas y utilizadas en la maquinaria para triturar y moler rocas. El empleo más importante del manganeso, sin embargo, y en el cual se calcula que se emplea alrededor del 95% del manganeso que se explota, es para comunicar ciertas propiedades importantes a los aceros ordinarios, y en los cuales su influencia en sus propiedades físicas parece ser más importante que su mezcla con el hierro. En verdad es un hecho extraordinario que habiendo cumplido con su función de mejorar las condiciones físicas del acero y su recarburación, el manganeso pasa casi por completo a las escorias que se producen en la operación y cesa de ser de importancia metalúrgica, mientras que aquella porción que el metal retiene, pierde su identidad en la expresión comprensiva de "acero". Algunos minerales de manganeso se emplean como elemento depolizador en ciertas baterías eléctricas y en la producción de ciertos productos químicos, pero la cantidad que se consume en estas industrias es comparativamente insignificante y tiene muy poca influencia en la cuestión de su producción o en la situación del mercado. Se ha llegado a aseverar que el acero, en el sentido moderno de la expresión, no puede producirse sin el manganeso. Posiblemente esta manera de mirar las cosas es algo exagerada, pero es cierto que las propiedades físicas de valor que el manganeso imparte al acero no pueden en la actualidad producirse de otra manera, excepto empleando otros minerales mucho más costosos y menos abundantes. Estos efectos beneficiosos se producen por medio del empleo

de 14 libras de manganeso por cada tonelada de acero, y aunque esta cantidad parece pequeña, la enorme producción de acero en el mundo demanda el empleo de una cantidad de mineral de manganeso que por término medio excede a $1\frac{1}{2}$ millones de toneladas al año.

Existen en la actualidad 5 naciones que son de una manera predominante grandes productores de hierro y acero, y por lo tanto, grandes consumidores de manganeso. En el orden de su importancia estas naciones son: Estados Unidos, Alemania, Gran Bretaña, Francia y Bélgica. No sería posiblemente errado el colocar el consumo de estos 5 países en un 80% a un 90% de la producción mundial. Sin embargo, ni una sola de estas naciones posee dentro de sus fronteras yacimientos de manganeso de importancia, y se ve obligada a importar la mayor parte del manganeso que requiere. Tomando el mundo en su totalidad es un hecho extraordinario que los minerales de manganeso oxidados, que constituyen las menas industriales y los minerales de hierro igualmente oxidados que forman la materia prima para los altos hornos, aunque poseen una similitud extraordinaria en cuanto a su origen, carácter y asociaciones geológicas, muy rara vez se encuentran en yacimientos contiguos, pues la única excepción de importancia es, quizás, la continuidad de los yacimientos brasileros de hierro y manganeso en el Estado de Minas Geraes. El hecho que los principales países productores de acero tienen que importar manganeso, bien sea como mineral o en alguna otra forma apropiada, hace que los grandes yacimientos de mineral de manganeso de alta ley tengan importancia internacional, y, hasta un grado considerable da a la producción y distribución de los minerales de este metal un aspecto político. Si bien es verdad que probablemente no existe ningún país que no tenga minas de manganeso de ley comercial, los grandes yacimientos conocidos de mineral de alta ley se encuentran sólo en algunos países del mundo. Es posiblemente correcto el considerar a los yacimientos de manganeso de Georgia, situado cerca de Tchiaturi en el Cáucaso, como los más grandes y ricos del mundo. Estos depósitos se caracterizan además por encontrarse en mantos casi horizontales cerca de la superficie, y son, por lo tanto, susceptibles de ser explotados con facilidad y a poco costo. Se dice que estos yacimientos se extienden sobre un área de alrededor de 400 millas cuadradas y se ha estimado que contienen 200 millones de toneladas de mineral explotable. Bien sea este cálculo extravagante o no, parece seguro que hay una gran cantidad de mineral apto para la explotación. De los yacimientos importantes de manganeso de la India, los situados en las provincias centrales son los más productivos, pero la producción posible de algunos de estos yacimientos de la India no se ha atacado de lleno todavía. El Brasil es, en importancia, el tercer país productor de manganeso, pero es difícil medir su importancia

relativa basándose en su producción actual. Esta producción se deriva, bien sea enteramente o en su mayor parte, de los Estados relativamente accesibles de Minas Geraes y Bahía, mientras que se sabe que existen grandes yacimientos en la Cerra Do Urucum en el Estado de Matto Grosso, el que está en la actualidad aislado del mundo comercial debido a su gran distancia de un puerto y por la ausencia de facilidades de transporte.

Hay grandes esperanzas de que la Costa del Oro se convierta en un gran productor de mineral de manganeso. El yacimiento que está en explotación actualmente es grande y contiene muchos millones de toneladas; pero, por lo que de él se sabe, no se ha hecho ningún cálculo de la proporción de mineral bueno que existe. Sin embargo, durante 1924 se exportó más de 250,000 toneladas, lo que constituye un hecho halagador e indica la gran potencialidad del yacimiento. En esta colonia se han localizado algunos otros yacimientos, aunque se cree que sean de calidad inferior y, sin duda, existen otros por descubrir.

Por lo que se puede juzgar en el presente las necesidades mundiales de menas de manganeso de alta ley tienen necesariamente que venir de estos cuatro países. Con respecto a los yacimientos de Georgia se puede decir que éstos dominan en alto grado la situación y que su producción se necesita para hacer el balance de las necesidades. Según varios informes oficiales y de otros orígenes, la producción anual posible es suficiente para suplir a todo el mundo con sus necesidades de manganeso durante muchos años. Según se anunció ya las largas negociaciones entre el Gobierno del Soviet y el Grupo Norteamericano de Harriman han culminado en un arreglo, de acuerdo con el cual, este último tendrá casi el control de las futuras explotaciones del yacimiento de Tchiaturi. Uno de los efectos próximos y posibles de este arreglo será una mejora en la organización y una producción más intensiva, que hasta cierto punto puede afectar de una manera adversa las perspectivas de los productores de mineral de manganeso en otros países. Por el contrario, cualquiera mejora considerable en las condiciones económicas del mundo conduciría a una mayor producción de acero, y, por lo tanto, a una mayor producción de manganeso que tendería a absorber el aumento anticipado en la producción de Georgia. En cualquier caso, la tendencia en el arreglo llevada a cabo por el Grupo Harriman tiende a asegurar la producción de manganeso con respecto a las necesidades de los productores de acero.

El gran país importador de manganeso son los Estados Unidos. Su producción anual de acero se espera que pase de 50.000,000 de toneladas en unos cuantos años, la que, según un Sub-Comité de The Mining and Metallurgical Society of America, necesitaría 700,000 toneladas de mineral de manganeso de alta ley por año. La producción actual de manganeso del Brasil es completamente

inadecuada para llenar esta necesidad aun cuando toda la producción se importara a los Estados Unidos, y la mayor parte del balance necesario debe obtenerse de India y de Georgia. Las necesidades de manganeso de Gran Bretaña vienen de varios orígenes y principalmente de la India Británica, que es también el punto de origen de las importaciones de manganeso de Bélgica, lo mismo que las de Francia. Alemania también importa manganeso de la India, y en 1922 del total de 297,903 toneladas importadas por este país, no menos de 225,798 toneladas provenían de la India. Alemania ha importado ya más de 30,000 toneladas de mineral de manganeso de la India en el presente año; pero en tiempos normales el origen de las principales importaciones de manganeso de Alemania era Rusia. Las exportaciones de mineral de manganeso de la Costa del Oro no llegaron a tener gran importancia hasta 1924 y aún hoy día no se han podido obtener los detalles de la manera cómo se dispuso de este mineral. No hay razón para dudar que la capacidad de los cuatro países nombrados sea suficiente para abastecer las necesidades de manganeso de todos los países importadores durante muchos años mientras el tráfico interoceánico permanezca normal. Pero esto cambiaría en el caso de una guerra que restringiera el empleo de las marinas mercantes. Durante la última guerra, Gran Bretaña logró con dificultad obtener mineral de manganeso para sí misma y para Francia (Bélgica no era entonces un consumidor), pero Alemania y los Estados Unidos tuvieron que echar mano a las menas de manganeso de baja ley en los últimos años de la guerra. Mientras los grandes yacimientos de mineral de manganeso de alta ley conocidos están restringiendo a los cuatro países nombrados, hay una gran cantidad de pequeños yacimientos repartidos por todo el mundo. También existen grandes cantidades de mineral de manganeso con leyes que varían entre 10 y 30% de Mn y vastas cantidades de menas de hierro manganíferas en las que el contenido de manganeso varía entre 5 y 10%.

La forma principal en que se emplea el manganeso en la industria del acero es en forma de ferro-manganeso, en el que el contenido de manganeso varía entre 70 a 80% y el contenido de carbono de 6 a 7%. Otra forma, pero menos usada, es el spiegeleisen que contiene alrededor de 20% de manganeso y 4 a 5% de carbono. Esta aleación se fabrica generalmente de minerales de baja ley. Tanto el ferro-manganeso y el spiegeleisen contienen además hierro y pequeños porcentajes de silicio y fósforo; este último, sin embargo, no debe estar en exceso. Si el spiegeleisen se emplea en la fabricación del acero, es obvio que para obtener el mismo efecto se necesita una cantidad mucho mayor que cuando se emplea la aleación de ferro-manganeso. Por el contrario, el spiegeleisen es un material apropiado para añadir al acero ordinario Bessemer y su empleo está restringido en su mayor parte a la producción de ese tipo de acero. La uti-

lización de las menas de manganeso de baja ley limita la producción de las ferro-aleaciones a aquellas cuya composición corresponden al spiegeleisen, la aleación menos deseable. Todavía existe la alternativa de elevar las menas relativamente pobres a un producto que puede servir para manufacturar ferro-manganeso, cuestión que recibió la consideración debida en los Estados Unidos durante los últimos años de la guerra. Se demostró que esta concentración era posible de llevar a cabo técnicamente de varias maneras, pero a un costo que no permitiría la competencia con menas ricas en manganeso. A pesar de todo, mirando al porvenir, cuando las menas de alta ley hayan llegado a ser lo bastante escasas para demandar un precio mucho más alto que el de hoy día, es posible el contemplar un empleo mucho mayor de menas de manganeso de baja ley que hayan sido beneficiadas para fabricar acero a un costo que no sería probablemente prohibitivo. Con respecto a los minerales de hierro que contienen, digamos, de 5 a 10% de manganeso, estos minerales no son en la actualidad de importancia especial en la fabricación del acero, pero probablemente puede que nuevos procedimientos de fabricar este metal, o modificaciones de los que ya existen, puedan al fin permitir que el manganeso en estos minerales desempeñe un papel similar al que el manganeso desempeña ahora en la forma de ferro-manganeso o spiegeleisen. La situación actual del manganeso puede resumirse en cuatro palabras como sigue: Existe suficiente mineral de alta ley en el mundo, en yacimientos conocidos, para emplearlo en la industria del acero durante muchos años, pero éste está distribuído de tal manera que las necesidades del fabricante de acero pueden sólo asegurarse bajo condiciones normales. También existen en el mundo mucho mayores cantidades de menas de manganeso de menor ley que están distribuídas de una manera más uniforme, y que podrían utilizarse para fabricar spiegeleisen. Una escasez de mineral rico debido al agotamiento, o a una escasez temporal causada por una guerra o cualquier otra emergencia que interfiriera con el comercio mercante haría a estos minerales de baja ley de mayor importancia. Sin embargo, estos minerales podrían emplearse para fabricar ferro-manganeso si se beneficiaran primero.

Para terminar, existe una inmensa cantidad de mineral de hierro que contiene porcentajes bajos de manganeso que, sin duda, los progresos en la metalurgia harán más tarde o más temprano aceptable como sustituto para los minerales mucho más ricos en manganeso que ahora se emplean en la industria del acero.



EL CATEADOR DE MINAS

POR ARTURO GRIFFIN

Aunque es verdad que algunas de las minas más ricas del mundo fueron descubiertas por una casualidad, no es menos cierto que la exploración sistemática, la perseverancia y el esfuerzo de los hombres empeñados en la busca de minerales valiosos, aquéllos que no omitían sacrificio en su vida ruda y llena de sinsabores, fué, en la mayoría de los casos, el medio que ha dado a luz los principales yacimientos mineros que se conocen.

El trabajo del cateador, o buscador de minas, es un entretenimiento sano y agradable cuando cumple su misión por cuenta de alguna Sociedad, o es financiado en tal forma que nada le falte; pero los grandes descubrimientos han sido hechos por hombres que se han lanzado a las regiones apartadas contando con sólo escasos medios de mantención, y sólo el entusiasmo y la esperanza de hacer un buen hallazgo de un día a otro les ha permitido luchar hasta obtener éxito en su empresa.

El cateador es el primero que entra en una región desconocida, y antes que se piense en formar caminos que sirvan para la movilización de los artículos de primera necesidad, ya éste ha penetrado, venciendo dificultades de todo género, y se ha instalado como mejor lo permitan las condiciones, dando comienzo a la exploración minuciosa del terreno.

Hace algunos años se mandó desde Inglaterra una comisión para hacer investigaciones al norte de Rhodesia. Aunque provistos de todo lo necesario el viaje resultó difícil y lleno de sacrificios, pues en aquel entonces no existía ferrocarril y la caravana empleó semanas para alcanzar la zona que se debía explorar. La región era escasamente poblada por tribus aisladas de negros, pero completamente desconocida por europeos, y los exploradores se sentían satisfechos con su hazaña al pensar que eran los primeros blancos que penetraban en aquella soledad. Se exploró una extensa zona, y mientras se hacían los preparativos para emprender el viaje de regreso, algunos de los miembros de la Comisión, entusiasmados por las indicaciones geológicas del terreno, resolvieron seguir más al interior durante uno o dos días. Llegaron a la orilla de un pequeño río y grande fué su sorpresa al encontrar allí un rancho construido de troncos y ramas de árboles. Mayor fué su curiosidad cuando se impusieron que la puerta estaba cerrada por dentro y como no recibían contestación a sus llamados la echaron abajo. Dentro del rancho había una mesa y una silla rústicamente construidas, y descansando en la si-

lla con la parte superior del cuerpo tendido sobre la mesa estaban los restos de un hombre. Sobre la misma mesa hallaron una botella que contenía un papel escrito con mano temblorosa y que apenas podía leerse. Las pocas palabras que estaban escritas contaban un cuento largo y triste de privaciones y sacrificios, pues era la historia de un hombre que había luchado por su ideal completamente solo, hasta que, falto de alimento y atacado por una fiebre terrible, fué vencido. Algunos platos de metal usados para lavar y ensayar arenas, junto con unas pocas herramientas, explicaban la profesión de este primer blanco que había entrado en la región. La Comisión de exploradores, pues, no habían sido los primeros.

Hoy aquella región constituye una importante zona minera, y ese hombre que fué vencido, bien puede compararse al soldado que en una primera avanzada contra el enemigo pierde la vida. El soldado da su vida por la patria, el cateador también la da, porque el descubrimiento de una riqueza minera representa un enorme beneficio para la Nación dueña del territorio. El uno pelea contra enemigos de su país, y el otro contra los elementos de la naturaleza, enfermedades, hambre y desilusiones.

En Chile no existe una sola región completamente desamparada donde prevalecen enfermedades y otros obstáculos que hacen la vida del cateador de minas muy difícil y peligrosa, pero existen las mismas desilusiones; el mismo desgaste físico y moral. El cateador es aquí el minero chico, y el minero «de la mancha» que en su vida ambulante va de sierra en sierra picando las vetas que encuentra y extrayendo algunas cargas de mineral que lleva a vender al comprador de minerales más cercano, para procurarse los medios de vida. Desde hace muchos años el cateo de la zona de la costa de Chile se viene haciendo con tanta prolijidad que casi no hay sierra donde no se ha encontrado alguna veta de minerales y no hay veta que no esté picada o laboreada en alguna forma. Esta labor sistemática, fué dando, de tiempo en tiempo, algunos hallazgos de importancia. En seguida venía la ayuda del minero que poseía algunos recursos, o del comerciante que suministraba los víveres necesarios, y muchos de esos descubrimientos se convirtieron en minas que produjeron grandes utilidades. La zona de Atacama y Coquimbo, tuvo en su época una gran actividad minera, existían pueblos florecientes que debían su vida y desarrollo a la riqueza minera de su suelo y se formaron grandes fortunas, tanto de las minas como del comercio.

Quien no conoce personalmente, o ha oído hablar de Carrizal, Tamaya, Cerro Blanco, La Higuera y muchos otros minerales que tuvieron miles de habitantes y dieron millones a sus dueños. Casi todos deben sus descubrimientos al cateador, y luego su desarrollo al minero constante y de gran carácter que luchaba contra muchas dificultades antes de conseguir una recompensa por sus esfuerzos.

Es de lamentar que en los últimos años esta clase de hombres va

desapareciendo, como también van desapareciendo todos esos pueblos que nacieron de la minería. En lo que se relaciona a las minas trabajadas individualmente, la producción de minerales ha ido disminuyendo año tras año. El resultado de este decaimiento en la industria, se refleja en el número de establecimientos de fundición que están actualmente paralizados. En Illapel, Cerrillos, Tongoy, Panulcillo, Guayacán, La Serena, La Higuera, Peña Blanca, Huasco, Carrizal, Canto del Agua, Caldera, Chañaral, etc., etc., se ven grandes fundiciones de minerales, todas completamente paralizadas y muchas en estado ruinoso. Si se explotaran minerales suficientes para abastecer los hornos de fundición, todos esos establecimientos no estarían abandonados.

También es lamentable que no se hubiera encontrado una forma de proteger al minero chico en los años difíciles para que su labor pueda haber continuado sin grave interrupción. El trabajo de las minas en la zona norte está tan ligado al comercio y a la riqueza común, que su situación y medios de subsistencia merecen el más prolijo estudio y la mayor consideración.

La vida del minero es por sí llena de dificultades y sacrificios y sólo asistiéndole con el abaratamiento de sus artículos de consumo, transporte, etc., podrá conseguirse que el abandono no sea mayor.

Para un país en que la zona minera es muy extensa y donde hay un gran número de minas demasiado pequeñas para ser explotadas por Sociedades, la labor del cateador de minas o minero individual es de importancia incalculable. Su trabajo no debe ser considerado sólo en beneficio propio, sino también como un provecho para la región y para la industria minera del país.

No hay duda que la situación del minero de pocos recursos es digna de la preocupación de las personas que pueden influir en su favor, pues, una mejora en las condiciones existentes, traería como consecuencia un nuevo interés para trabajar las minas, y algún resurgimiento en los antiguos campamentos actualmente abandonados.



PRODUCCION DE SULFATO FERRICO Y ACIDO SULFURICO CON LOS GASES DE LOS TOSTADORES (1)

POR

G. L. Oldright, H. E. Keyes y F. S. Wartman,
Tucson, Arizona.

La fabricación económica del ácido sulfúrico por medio del procedimiento común con cámaras envuelve la producción en gran escala y la construcción de una planta costosa. La naturaleza del ácido sulfúrico hace que su transporte a grandes distancias sea costoso. Por estas razones el metalurgista no ha encontrado factible, en ciertas ocasiones, el beneficio de minerales que se prestan para la lixiviación, y existe la necesidad de descubrir un procedimiento local que pueda producir ácido barato en pequeña o grande escala.

Para lixiviar minerales que contengan algo de sulfuros se necesita tener en solución un oxidante, como por ejemplo, sulfato férrico. La precipitación con hierro viejo es uno de los métodos más baratos de separar algunos metales de las soluciones, sistema que requiere una planta con un costo inicial bajo, y facilita una fuente barata de sulfato ferroso. El otro ingrediente que se necesita en el procedimiento es SO_2 proveniente de hornos de tuesta, la adición del cual, como se explicará más adelante, producirá sulfato férrico y ácido sulfúrico. Donde los gases de los tostadores son un producto nocivo o que se pierde, el gasto en materias primas es menor todavía. El empleo del ácido sulfúrico y del sulfato férrico como solventes se presta bien para el empleo de hierro viejo como precipitante y las diferentes etapas del procedimiento engranan bien para formar un sistema económico completo.

Después de haber obtenido resultados en pequeña escala, los autores prestaron atención al aspecto comercial del procedimiento. Se concedió importancia primordial a la sencillez del procedimiento y a la obtención de bajos costos de producción que fueran al mismo tiempo consistentes con una alta eficiencia en la utilización del SO_2 . Sin cuidar para nada de los detalles del procedimiento que se adoptara, se consideró que la fuente del SO_2 sería probablemente menas piríticas tostadas en un equipo standard del tipo del hogar múltiple, aunque también podría quemarse azufre puro en aparatos apropiados si las condiciones lo justificaran. Un análisis de varias insta-

(1) Mining and Metallurgy, Agosto 1925.

laciones típicas de tostar en los Estados del Sud Oeste dió el siguiente resultado:

HORNOS DE TUESTA AUTOMATICOS

	POR CIENTO
Azufre en las cabezas.....	30.5
Azufre en material calcinado.....	11.3
SO ₂ en el gas.....	4.0
Oxígeno en el gas.....	15.0

Por lo tanto, al utilizar los gases que se pierden en la operación de la tuesta, o tratándose de una nueva instalación de tostadores, se obtendría, posiblemente, un gas que contuviera 4% de SO₂ y 15% de O.

El diseño y la construcción de la planta de experimentación

Para demostrar las posibilidades comerciales de la producción de ácido sulfúrico y sulfato férrico provenientes de los gases de tostadores, se construyó una planta de experimentación en la estación de Tucson, en la que se han obtenido datos adicionales que pueden servir como base para la construcción y operación de una planta que trabaje en mayor escala. Todavía hay que hacer mucho trabajo de experimentación con varios tipos de aparatos de aerar en la esperanza de poder efectuar posibles mejoras, pero debido a los resultados halagüeños ya obtenidos, los datos recopilados se han presentado en este artículo. Las etapas necesarias se han reducido a su simplicidad máxima y consisten en tostar con un tostador standard de hogar múltiple, con una limpia de los gases practicada en un tipo nuevo de colector para los humos, y soplar aire por medio de un ventilador ciclón hacia una columna de aeración con un fondo poroso.

Sumario

1.—Un estudio de los aspectos comerciales del procedimiento para obtener sulfato férrico-ácido sulfúrico ha sido llevado a cabo por la Southwest Experimental Station del Bureau of Mines.

2.—Pruebas de laboratorio para la producción de sulfato ferroso ácido obtenido de SO₂ se han confirmado en una planta mayor en la que se han probado mezclas de aire y soluciones de sulfato ferroso y en la que se emplearon gases de tostadores para aerar las soluciones en lotes de 1 ton.

3.—Empleando una columna de solución de 4½ de altura se obtuvo ácido hasta de 55 gramos por litro por hora con una eficiencia del SO₂ de 94-99%.

4.—Se ha llegado a producir con éxito sulfato férrico ácido de las soluciones que se botan en las plantas de lixiviar que emplean hierro viejo.

5.—Aereadores del tipo que emplean géneros porosos han dado resultados satisfactorios en este trabajo.

6.—Basándose en los resultados obtenidos en la planta de experimentación de Tuczon, el costo para un ácido de una concentración de 50 gramos por litro sería de \$ 4 a \$ 10 U.S.Cy. por ton. según el coste de la planta, para una planta con una producción de 20 tons. de ácido sulfúrico de 100% en las 24 horas.



EL ANTIMONIO EN BOLIVIA

POR EL

Dr. Carteseña

Cuando en años pasados, durante la guerra europea, el antimonio alcanzó súbitamente un precio extraordinario, los mineros bolivianos principiaron a dedicarse con afán a la explotación y exploración de yacimientos antimoníferos, que antes habían menospreciado, por la sencilla razón de que los minerales principales de este metal, como la Estibina, son, comunmente, muy pobres en plata, oro y cobre.

De todas partes de la República llegaban en aquella época muestras de minerales de antimonio a los laboratorios docimásticos particulares y de la Escuela Nacional de Ingenieros de Oruro para su ensaye, y no pocos eran los mineros que consultaban a los profesionales acerca de las condiciones mineralógicas que debían llenar las minas de antimonio, para poder ser exportados con positiva ganancia.

Este inusitado movimiento comprobó, por una parte, la ya conocida riqueza del suelo boliviano en minerales de antimonio, pero reveló al mismo tiempo la poca preparación de los mineros nacionales para sacar el oportuno y debido provecho de ella; pues se pudo observar, que la mayoría de los industriales no tenían una orientación concreta en el comercio de dicho metal, y que muchos carecían de los conocimientos técnicos indispensables para la correcta apre-

ciación económica y la perfecta explotación de un yacimiento anti-monífero.

Hoy día que este metal ha vuelto a cotizarse a un precio relativamente bueno y que hay esperanza de una alza de un momento a otro, es conveniente estimular la implantación de establecimientos metalúrgicos bolivianos en que se sometan al tratamiento por fundición los minerales plomosos antimoníferos que no pueden soportar, en bruto, los ingentes gastos de exportación.

El plomo, aun en muy pequeña proporción, como una impureza del antimonio, hace sufrir un descuento muy notable a este metal, y, por consiguiente, los mineros que descubrieron minas de antimonio cuyo porcentaje en plomo pasaba del uno por ciento, tuvieron que abandonarlas con grave perjuicio de ellos mismos y del fisco nacional.

Si es cierto, que en Bolivia hay un sinnúmero de minas de antimonio de importancia indiscutible, que pueden ser trabajadas con provecho, no es menos seguro que su rendimiento aumentaría notablemente cuando se llegase a independizar a la industria extractiva nacional de las oficinas metalúrgicas extranjeras.

La producción de los minerales de antimonio aumentó fuertemente durante la guerra para las necesidades bélicas, y después principió a disminuir hasta el día de hoy que ha vuelto a despertar el interés de los mineros.

La más notable producción es la China que llegó a 120,000 toneladas. Los Estados Unidos de América llegaron a producir de 5 a 6,000 toneladas de este mineral. Francia, en 1917, alcanzó las 4,000 toneladas. Algeria en el año 1916 llegó a producir 28,000 toneladas. Méjico en 1918 produjo 9,000 toneladas y Bolivia, en 1917, llegó a más o menos 23,000 toneladas.

Para mayor información de nuestros lectores damos a continuación datos estadísticos sobre la exportación de antimonio durante los últimos diez años:

Años	Cant.exp. en kg	Val. Com. en Bs.	Der. percibidos
1914	186,077	30,616.—	.....
1915	17.923,048	13.442,286.—	.....
1916	27.413,715	16.996,503.—	.....
1917	23.381,392	17.017,907.—	.....
1918	6.836,068	4.155,233.—	743.—
1919	237.079	132,226.—	1,246.—
1920	1.190,117	674,680.—	7,823.—
1921	640,000	205,246.—	972.—
1922	420,000	148,500.—	1,825.—
1923	709.553	282,534.—	332.—
1924	1,409.701	410,355.—	2,374.—
1925 (1.er s.)	1.133,101	293,205.70	2,588.41
	<u>81.390,751</u>	<u>53.789,380.70</u>	<u>17,903.41</u>

Como se ve, la exportación de antimonio va aumentando considerablemente, sobre todo el primer semestre del presente año, habiendo percibido el erario nacional una suma mayor que la percibida durante el año 1924. Estos datos son muy sugerentes y prometen perspectivas halagüeñas para los mineros.



EL PROCEDIMIENTO DE VOLATILIZACION Y LA PLANTA DE LA CHIEF CONSOLIDATED COMPANY (1)

POR

G. H. Wigton, Eureka, Utah.

Las menas oxidadas de la Chief Consolidated Mining C°. en el distrito minero de Tintic no se han podido nunca beneficiar por ningún procedimiento metalúrgico generalizado a excepción de la fundición. Pero los sistemas de fundición no son satisfactorios, porque las fundiciones de plomo ponen castigos muy pesados por la gran cantidad de sílice presente en el mineral y las fundiciones de cobre no pagan el contenido de plomo en la mena; por lo tanto, se buscó un nuevo tratamiento.

En 1916, se organizó un Departamento de Investigaciones bajo la dirección del autor. Durante unos experimentos de tuesta clorurantes llevados a cabo en 1916 en una mufla, el autor notó que una gran proporción de la plata, plomo y oro, en ciertos minerales oxidados se volatilizaba. Se estudió entonces la posibilidad de volatilizar los metales y recogerlos en la forma de humos concentrados. Pero como se demostró que una volatilización clorurante estaría limitada a minerales que tuvieran una alta temperatura de fusión para los componentes no volatilizables y como los resultados obtenidos en un tostador rotatorio con la mezcla de sal común y el mineral molido fueron inferiores a las pruebas verificadas en las muflas, se suspendieron las pruebas de volatilización hasta 1920. Durante este intervalo, se operó una planta de experimentación de sulfatizar y flotar.

Después que terminaron los esfuerzos para flotar los minerales oxidados, se reanudaron los experimentos de volatilización clorurante. Para alimentar los hornos se usaron los relaves que resultaron de la planta de flotación, que son altamente infusibles. Las pri-

(1) Mining and Metallurgy, Agosto 1925.

meras pruebas que se hicieron con los relaves de la flotación mezclados con 10% de sal común produjeron una casi completa volatilización del plomo y oro, pero una volatilización mucho menor de la plata que en las pruebas efectuadas en las muflas. Con el propósito de aumentar la extracción de la plata, se varió al porcentaje de sal en la alimentación del horno, y pronto se hizo evidente que el empleo de menores cantidades de sal elevaba la temperatura de fusión en la carga del horno, lo que permitía el empleo de temperaturas más altas, que tenía por consecuencia una mayor extracción de la plata. Por último, se suspendió la edición de sal u otros cloruros a la alimentación del horno y con la mayor temperatura permitida se obtuvo en el tostador rotatorio de experimentación una volatilización casi completa del oro, de la plata y del plomo.

La eliminación de la sal de la alimentación del horno ha hecho la volatilización mucho más deseable debido a (1) Aumentar considerablemente la extracción. (2) Resulta en la producción de unos humos que están casi libres de cloruros, y que, por consiguiente, no requieren ningún tratamiento químico intermediario antes de reducirlos en un horno de soplete. (3) Los gases del horno que produce están libres de cloro o ácido clorhídrico y se pueden filtrar fácilmente en cámaras con una recuperación casi completa de los humos. (4) Elimina el costo de la sal. Estas mejoras evidentes sobre la volatilización clorurante tuvo por resultado que se resolviera construir una planta completa de experimentación en la cual se pudieran obtener resultados cuantitativos trabajando continuamente con el procedimiento.

Como la concentración por gravedad y la flotación pueden separar fácilmente en forma de concentrados casi todos los sulfuros, como también una porción considerable del carbonato de plomo, con lo que se obtiene un residuo muy silíceo en el que está contenido el resto de los demás minerales oxidados, se erigió una planta de experimentación en la que estos sistemas precedían a la volatilización. Las ventajas de esta concentración preliminar son las siguientes:

El sulfuro de plomo y los sulfuros de hierro con plata se pueden separar como concentrados de fácil venta.

La separación del azufre, hierro y plomo de la alimentación del horno eleva la temperatura de ignición del residuo y permite una mayor recuperación de los metales de valor por volatilización.

La separación de los sulfuros de la alimentación que va al horno asegura la producción de un gas básico y no corrosivo que puede fácilmente filtrarse a través de sacos de algodón o lana.

La separación del azufre de la alimentación del horno elimina la necesidad de una tuesta preliminar.

La separación del concentrado disminuye el tonelaje que hay que beneficiar en el horno.

La concentración preliminar permite el tratamiento de minerales que, sin este tratamiento, no podrían beneficiarse por volatilización.

Los métodos de concentración, cuando se emplean con aquella pequeña proporción de minerales libres de óxidos, dan una recuperación suficientemente alta que elimina la necesidad de un subsiguiente tratamiento por volatilización, y, por lo tanto, constituye un tratamiento completo para esta clase de minerales.



MAQUINARIA Y METODOS EN UNA MINA DE COBRE

Una mina relativamente pequeña, pero muy bien habilitada, en la que el laboreo y métodos metalúrgicos reducen a un mínimo el coste de explotación

POR

G. J. YOUNG

LA MINA de cobre Walker perteneciente a la Compañía Anaconda está en el Distrito de Plumas, California, E. U. A. El yacimiento que allí se explota es una veta entre cajas bien definidas con rumbo N. 15 grados O. y echado de 60 a 65 grados al nordeste.

La veta consiste principalmente de chalcopirita, en matriz de cuarzo con algunos otros minerales, como son barita, granates y magnetita. Se encuentra debajo de una intrusión de granito-gneisico y la sigue paralelamente en algunos centenares de metros. En la intrusión se encuentran algunas vetillas de cuarzo con chalcopirita. Las rocas que forman las cajas y las de la veta misma son duras y compactas, y se mantienen muy bien en los realces. En las hendeduras de estas rocas hay muy poca agua.

La proporción entre el mineral y la roca estéril varía, pues la veta tiene intercaladas algunas trozos de mineral; pero en promedio es como de un cuarto de metro cúbico de mineral por tonelada de roca estéril.

En la misma veta se encuentran oro y plata asociados al cobre, metales que se benefician en parte. Las cantidades beneficiadas en un lote de concentrado tuvieron las leyes siguientes: Aproximadamente 30 gramos de plata por 25 kilogramos de cobre y 29 gramos de oro por 1.000 kilogramos de cobre. El beneficio del oro y la plata se hace en la proporción de 1 gramo de oro por 39 gramos de plata. La ley del mineral es de 3 a 6 por ciento de cobre, aunque en algunos puntos de la mina se encuentra mineral mucho más rico.

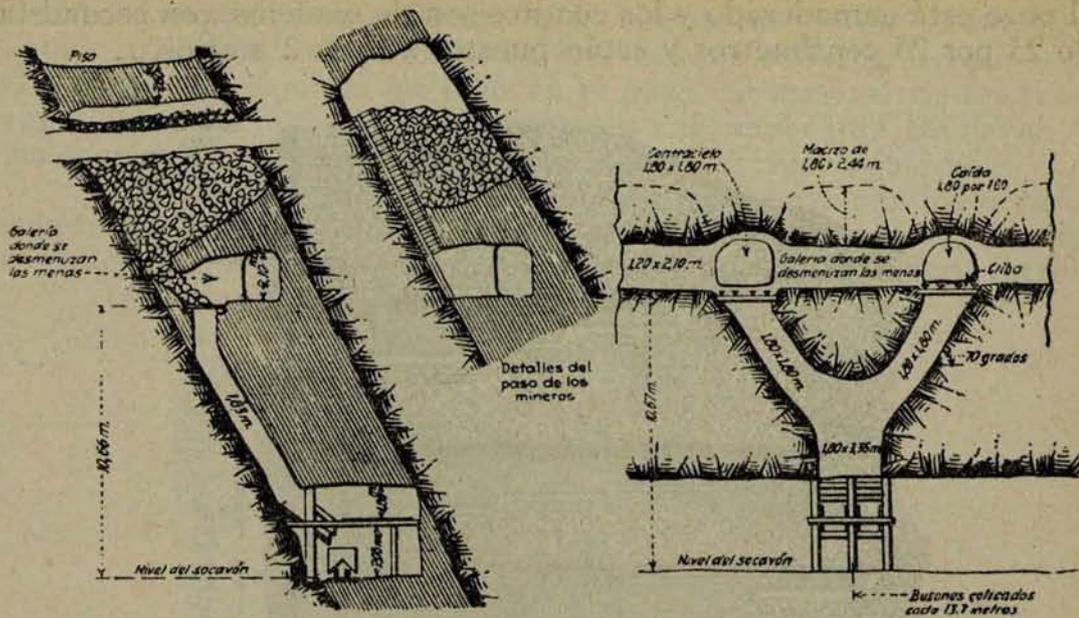


Fig. 1.—Detalles del laboreo

La mina se trabaja actualmente por un socavón o galería principal abierto en lo que llaman el piso 700, y la parte del yacimiento que se está explotando tiene aproximadamente 230 metros de largo y potencias que varían de 4,5 a 6 metros; esta parte se extiende verticalmente a una altura de 180 metros hasta el piso tercero.

En la primera época de la historia de la mina la explotación se hacía por dos pozos, abiertos en la cumbre del cerro donde está la mina. El socavón actual se comenzó a una distancia de 1.590 metros y está comunicado con uno de los pozos primitivos.

Al presente los dos pozos primitivos sirven para dar ventilación a la mina y la explotación se hace por el nuevo socavón.

En el pozo comunicado con la nueva galería hay instalado en el piso 300 un torno eléctrico de un solo tambor con fuerza de 600 caballos; en la boca del mismo pozo, en la superficie, hay otro torno auxiliar que sirve para dar acceso a las labores de la mina que quedan arriba del piso 300.

Directamente encima de la nueva galería hay actualmente en explotación cuatro pisos a distancias verticales de 43 metros entre sí y de 52 metros los dos últimos (véase la figura 2.)

La sección del socavón en las partes que tiene enmaderadas es de 1,8 por 2,4 metros y de todo el ancho de la veta a lo largo del yacimiento. La sección transversal de las galerías superiores es de 1,5 por 2,1 metros.

El pozo que tiene comunicación con la galería tiene tres divisiones, todas de 1,2 por 1,5 metros; una de estas divisiones sirve para dar paso a los mineros y por las otras dos pasan los ascensores. Todo

el pozo está enmaderado y los cuadros son de maderos con escuadría de 25 por 25 centímetros y están puestos a cada 2 metros.

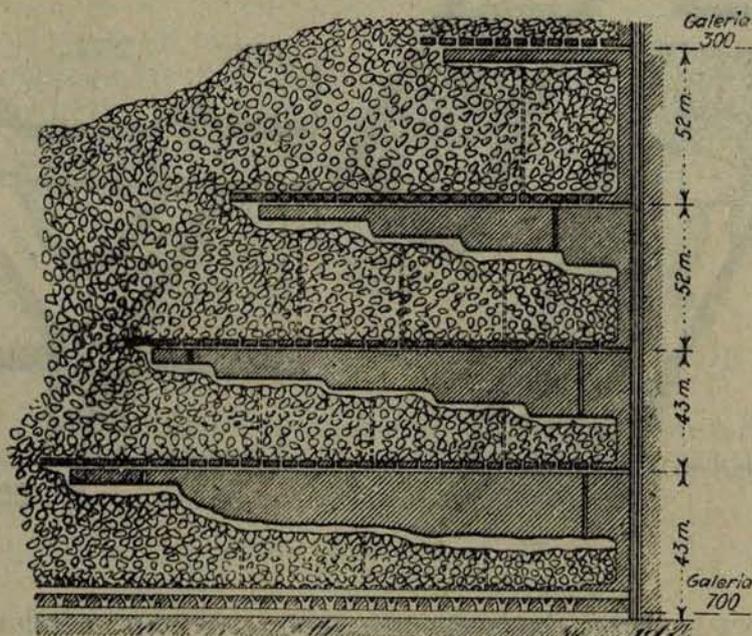


Fig. 2.—Esquema mostrando la explotación de pilares

En las galerías y en el socavón se han instalado vías férreas de 60 centímetros, siendo los rieles usados en el socavón de 15 kilogramos por metro.

El sistema de laboreo que se sigue actualmente es el de testers pues el yacimiento se presta admirablemente para este método, tanto por la dureza y resistencia de las cajas como por la fuerte inclinación del echado de la veta. Las labores se conducen como se acostumbra en este método: dejando pilares para protección de la galería y levantando el contracielo 8 metros arriba del piso. Los testers se terminan sobre los pisos superiores y se continúan en los pisos inferiores.

Al terminar el nuevo socavón se modificó el método de laboreo, adoptando el que se ve en la figura 1. Se explotó un piso auxiliar a algo más de 10 metros arriba del socavón, y a intervalos de 14 metros se abrieron en el contracielo chimeneas de 1,8 por 3,35 metros, bifurcadas hacia el piso auxiliar superior. Las bifurcaciones terminan en la galería auxiliar en donde se desmenuza el mineral, la que está conectada por cruceros con las labores laterales. En las bocas de las bifurcaciones (véase la figura 1) se han puesto unas cribas hechas con carriles de 55 kilogramos por metro, de 2,5 metros de largo y separados entre sí por unos 30 centímetros. Arriba de las cribas se ha minado el contracielo para comunicarse con los testers que están

abiertos inmediatamente arriba de un macizo de 1,8 por 2,4 metros dejado arriba de las bifurcaciones. Los testers se extienden por todo el yacimiento, dejando un pilar en el pozo. El mineral de los pisos superiores se dejan caer por buzones en vagonetas que las llevan a las chimeneas, que a su vez las pasan hasta la nueva galería.

A medida que las labores adelantan y que se terminan los testers superiores se abren las chimeneas y se deja caer el mineral por los contracielos; se derrumban los pilares que se habían dejado arriba

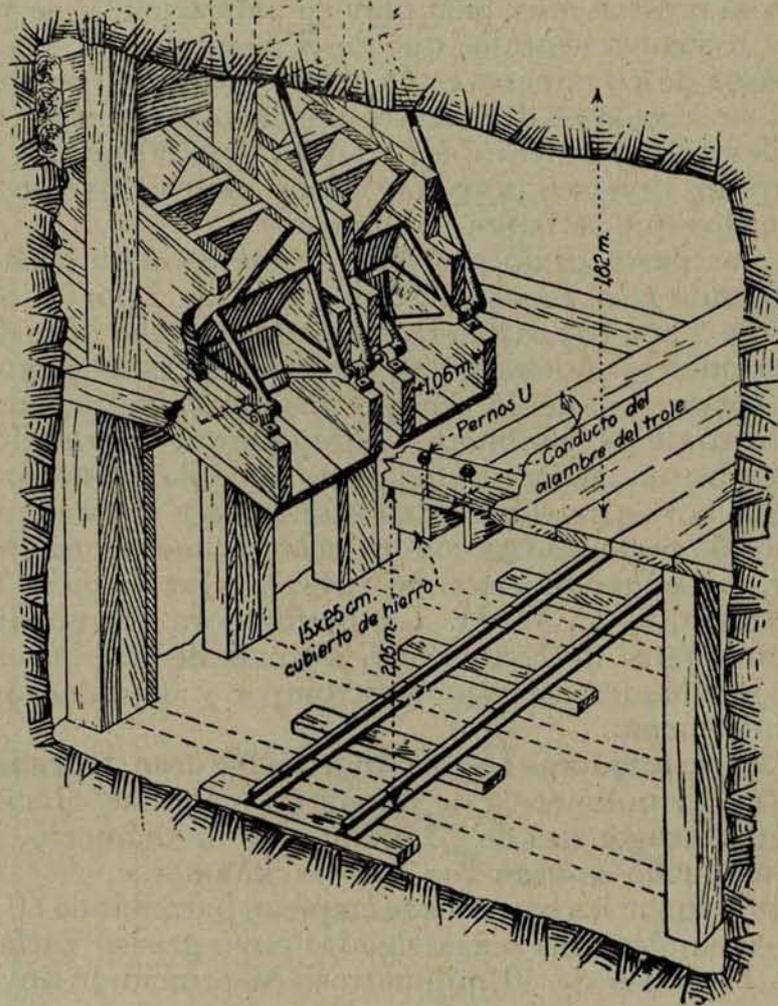


Fig. 3.—Detalles de los buzones

y abajo de cada piso, comenzando por los más lejanos y se continúa su demolición retrocediendo hacia el tiro. Los pilares del piso son los primeros que se derrumban bajo la protección de los macizos dejados en el contracielo, y en seguida se minan estos últimos. La figura 2 da idea de la remoción con vagonetas de las dos terceras partes de

la mena proveniente de los pisos superiores, puesto que la mena triturada en los testers forma una masa continua.

La extracción con vagonetas está restringida al piso del socavón excepto para la tercera parte del mineral que es sacada y removida a medida que avanzan los testers. En general, toda la operación de desmenuzar el mineral está confinada a la galería auxiliar.

El método descrito reduce al mínimo el coste de extracción; pero pudiera suceder que no sea aplicable a otras minas, como son aquellas en las que la naturaleza del yacimiento varía considerablemente. En el caso especial de la mina Walker las condiciones especiales del yacimiento se prestan muy bien para su aplicación, y se han sabido aprovechar todas las ventajas que de él resultan.

Los pasos de los mineros están abiertos sobre el respaldo inferior de la veta; su sección es de 1 metro por lado y se encuentran en las extremidades del yacimiento, separados como 30 metros de esos límites. Entre los diversos pisos hay pasos alternados con ascensores de cubo por los que se bajan las brocas.

Todos los pasos están provistos de una escalera hecha según el patrón adoptado para todas ellas: de tablón de 5 por 15 centímetros y peldaños de 5 por 10 centímetros, siendo el ancho libre del peldaño unos 30 centímetros. Además, por cada una de estas comunicaciones pasan dos tubos: uno de 25 centímetros de diámetro para conducir el agua, y otro de 37 milímetros para el aire comprimido.

Las brocas son izadas en una como góndola de acero de tres lados que sube por entre el paso de los mineros y la escalera.

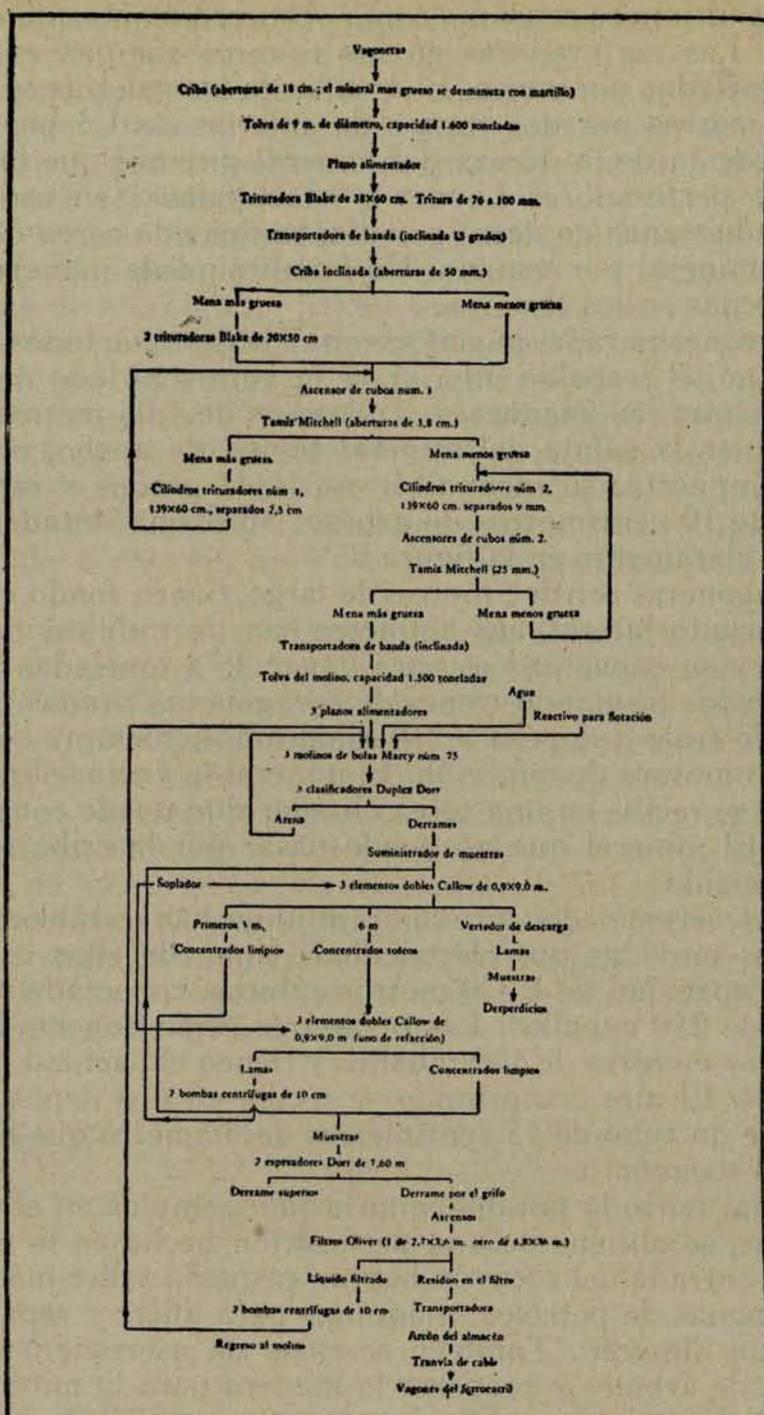
Tres tipos de perforadoras son los principalmente usados en la mina Walker, la Leyner-Ingersoll N.º 248, la «Jackhamer» DDRW-13 y la de testers, C. C. W. H. La perforadora Leyner-Ingersoll se emplea para labores de contracielo, avances de galerías en los testers, y las «Jackhamer» se usan para romper y desmenuzar los grandes trozos de mena.

Con las perforadoras Leyner-Ingersoll se usan barrenas exagonales huecas de 25 milímetros de diámetro y con las «Jackhamer» se usan barrenas exagonales de 22 milímetros de diámetro. Las únicas barrenas con cuello se usan con las «Jackhamer.»

Para principiar los barrenos se emplean barrenas de 60 milímetros y después se emplean las más delgadas cuyo grueso varía de 3 en 3 milímetros hasta las de 30 milímetros. Al principiar un barreno se comienza con filos en cruz, y después se sigue con barrenas «Carr».

Para romper los grandes trozos de mineral se emplean barrenas Carr de 32 milímetros. Con todas estas barrenas se usan mangueras de 13 milímetros para el agua y de 19 milímetros para el aire comprimido, siendo ambas de triple forro.

Las perforadoras están soportadas por columnas de 10 centímetros con un brazo de 1 metro de largo, lo que les da un alcance de 2 metros en cada posición.



Los barrenos en los testers se hacen horizontalmente o formando un ángulo pequeño hacia arriba y de 1,5 a 2,5 metros de profundidad. Se cargan con gelatina del 40 ó 60% con cargas de 28 milímetros, con cápsulas del N.º 8, y no se les pone taco. La gelatina del 60 por ciento se emplea para hacer cortes en terreno apretado para el avance de galerías, y la gelatina del 40 por ciento se emplea en los teste-

ros. De esta última se consume como ocho veces más que de la de 60 por ciento. Las perforadoras en los testers rompen en promedio como 35 toneladas por turno. El avance en las galerías es en promedio de 1,5 metros por dos turnos de galerías de 1,5 por 2 metros. Como indicación de la dureza del mineral diremos que las quince o diez y siete perforadoras Leyner y «Jackhamer» en uso requieren como 1.000 barrenas de acero por día, rompiendo cerca de 3.500 toneladas de mineral por semana. Un hombre puede manejar de dos a cuatro barrenas en los testers.

Los buzones para las menas se ven en la figura 3; todos se encuentran del lado del respaldo inferior de la veta y al lado de la galería por donde pasan las vagonetas. Todos son de 1,06 metros de ancho y para regular la salida del mineral tienen de ancho, circular que sirve de compuerta; su inclinación es de 41 grados y están hechos de tablón de 10 centímetros de grueso. Su forma, detalles y colocación se ven claramente en la figura 3.

Las vagonetas son de 3 metros de largo, tienen fondo con dos declives y vaciado lateral, sus cojinetes son de rodillos, pesan 1.500 kilogramos y su capacidad es para llevar 2,75 toneladas de mineral. Son arrastradas formando trenes de 8 vagonetas tiradas por una locomotora de trole que pesa 3.810 kilogramos. Siempre se tiene una segunda locomotora de refacción. El mineral se vacía sobre una criba inclinada y se recibe en una tolva circular que puede contener 1.600 toneladas. El mineral que no puede pasar por la criba se rompe a golpe de martillo.

Para el servicio del aire comprimido se han establecido cuatro compresoras movidas por electricidad. Una de ellas es Ingersoll-Rand con capacidad de 1.320 metros cúbicos, conectada a un motor sincrónico de 250 caballos. Las otras tres están conectadas por correa a sendos motores de 100 caballos y tienen capacidad de 465 metros cúbicos. El aire comprimido se recibe en dos depósitos, de los cuales parte un tubo de 15 centímetros de diámetro que lleva el aire por todo el socavón.

El agua, tanto la potable como la que se emplea en el servicio de las barrenas, se obtiene de una perforación hecha en la mina. Muy cerca de la entrada del socavón hay un pequeño taller mecánico provisto de fraguas de petróleo, máquinas para afilar y reparar las barrenas, y un almacén. También se tiene un aserradero para cortar los troncos de árboles y preparar la madera para la mina.

A un lado de la casa de las compresoras está la sub-estación eléctrica que da corriente a los motores. Esta consiste del tablero de distribución y tres transformadores de 600 kilovoltios amperios, que aislados con aceite y de enfriamiento automático, que reducen la corriente de 22.000 a 2.300 voltios. El tablero de distribución tiene unas barras colectoras auxiliares para comunicarse con los motores de las compresoras. Este arreglo permite dar corriente a los motores

de las cuatro compresoras, al juego de generadores de 50 kilovatios que dan corriente al circuito del trole.

Las líneas de alto voltaje están conectadas a interruptores automáticos y conmutadores en aceite para 25.000 voltios y graduados para disparar a 300 amperios. Los interruptores son de la General Electric, tipo F. K. 24.

Del tablero de distribución sale, además, corriente para la planta de concentración, para la instalación trituradora, para el trole y para las líneas de alumbrado. Todos los paneles del tablero están protegidos por solenoides que limitan la duración de las sobrecargas, y, además, hay un registrador de la energía eléctrica consumida.

Ultimamente se está terminando la instalación de una nueva planta de flotación en la cual las operaciones se efectuarán conforme al diagrama de la figura 4. En esta nueva instalación no se intentará escoger el mineral sino que todo el desperdicio será recogido en transportadores de correa sin fin y llevado a la instalación intermedia de trituración.

La proporción de la concentración en el mineral que contiene 4 por ciento de cobre es de 6 a 1, lo que indica una proporción comparativamente alta de mineral pesado. El tratamiento del mineral necesita la separación de la chalcopirita y de los minerales que forman la matriz, lo cual se logra por el método de flotación.

Los reactivos para la flotación consisten de una mezcla de 1 kilogramo de tiocarbonalida y 7,5 kilogramos de cal que se agrega en proporción de 543 gramos por tonelada de mineral que llega al molino de bolas, más 113 gramos de aceite de pino por tonelada de mineral, que se agrega a las arenas del clasificador. Los resultados metalúrgicos han sido excelentes: el cobre retenido en las lamas, en promedio, sólo es de 0,1 a 0,2 por ciento.



LA PLANTA DE CLORURACION DE LA STANDARD REDUCTION C.º

POR

H. P. ALLEN Y WM. C. MADGE, SALT LAKE CITY, UTAH.

La planta clorurante de la Standard Reducción C.º, está situada como a unas 75 millas al sur de Salt Lake City, en el Ferrocarril de Tintic, perteneciente al Denver y Río Grande Western R. R. y a 12 millas de la mina Tintic Standard. La capacidad diaria es de 200 toneladas de un mineral silíceo de plata y plomo de baja ley y fué construída para beneficiar el mineral de esta mina.

El procedimiento consiste esencialmente de una tuesta clorurante seguida de una lixiviación percolante con una solución casi saturada de sal común acidificada con ácido sulfúrico. La precipitación de la plata se efectúa sobre cobre esponjado y la del cobre y plomo sobre recortes de planchas de hierro estañado. Los precipitados se envían a una fundición. Algunas de las ideas generales de este procedimiento, se dice que fueron usadas por Agustín, en Inglaterra, en 1840. Varios libros de texto tratan de esta materia, sobre todo, de la tuesta clorurante seguida de una lixiviación por hiposulfito de soda o amalgamación. El procedimiento se introdujo de nuevo en este distrito por Theo P. Holt, N. C. Christensen, el Bureau of Mines y otros.

La plata está finamente diseminada y se encuentra en la forma de plata nativa, combinada como sulfuro y, en poca cantidad, como cloruro. El plomo puede encontrarse como carbonato, sulfuro o sulfato.

Hay nueve tostadores con aire tipo Holt-Dern. Estos consisten esencialmente de una hilera de cajones de hormigón reforzado de 7×9×5 pies en su parte interior, colocados uno al lado del otro. En el fondo tienen emparrillados que funcionan mecánicamente situados sobre tolvas.

La lixiviación por percolación

Tan pronto como resulte conveniente, después de haber sacado el mineral calcinado de los hornos, se abren las compuertas en el piso de las tolvas y el mineral calcinado cae a un canal de hormigón por donde circula una corriente de salmuera. Esta corriente lleva el mineral a uno de los seis estanques (de hormigón) de lixiviar. Después que se nivela

(1) "Mining and Metallurgy", Agosto 1925.

la carga comienza la lixiviación. El licor efluente se recibe en dos sumideros o pozos de hormigón de igual tamaño que los estanques de lixiviar. La primera parte de la solución, o sea la más rica, va a uno de estos estanques y se la denomina "solución rica".

Por regla general contiene 3 onzas de plata por tonelada y 14 libras de plomo. La solución siguiente va al segundo estanque y se la denomina "débil". Esta solución débil se emplea para hacer correr el mineral de los tostadores y para las primeras 24 ó 48 horas del período de lixiviar. Después se precipitan los metales de la solución rica; se obtiene un licor estéril; este se emplea para el segundo lavado en el segundo período de 48 horas, y se recibe en el sumidero de las soluciones débiles después de pasar por el estanque de lixiviar. Por último, cada estanque se lava durante 8 horas con agua, para reemplazar la última solución, después se descarga al sumidero por dos compuertas en el fondo.

La precipitación

La solución rica se eleva por medio de aire comprimido desde el sumidero o pozo al precipitador de plata. Este es en realidad un estanque Pachuca con cuatro compartimentos y un elevador de aire comprimido en cada compartimento para efectuar la agitación. Cada compartimento tiene 11' 4" × 11' 4" de sección transversal y 10' de profundidad con un fondo en forma de pirámide que le añade 8 pies al largo total y está construido de hormigón reforzado. Aquí se agita la solución con cobre esponjado para precipitar la plata y la solución pasa a través de los cuatro compartimentos en series; el cobre fino se añade intermitentemente según sea necesario. Cuando se ha acumulado una cantidad suficiente de plata en el primer compartimento, la solución se echa fuera del circuito; la que queda en el compartimento se decanta y la plata precipitada se conduce a un filtro. Antes de embarcarlo, este precipitado se trata como se indicará más adelante.

El afluente del precipitado de la plata pasa a 8 cajones de hormigón, que varían en hondura de 18" a 3' con 5' de ancho y 30' de largo y que están llenos de recortes de planchas de hierro estañado. Los cajones están llenos de un emparrillado de madera, sobre el que descansan los recortes, con cuatro planchas para interrumpir la corriente. Todos los días se añaden más recortes y se limpia bien uno de los cajones y el cobre precipitado se hace correr por medio de agua a un cajón de decantación. Parte de este cobre se emplea para precipitar la plata; y el resto se envía a la fundición. Contiene como 100 onzas de plata por tonelada y 50% de cobre.

Tratamiento adicional que se da al precipitado de plata antes de embarcarlo a la fundición

El precipitado, según se toma del precipitador de la plata, contiene 30% de plata, (8750 onzas), 15% de cobre, 2% de plomo, 25% de arsénico, y 2% de antimonio. El resto es, en su mayor parte, insoluble; hierro y alúmina. Después de lavado y desaguado, el precipitado se coloca en un pequeño horno reverbero y se calienta con una pequeña llama de petróleo hasta secarlo. La temperatura se eleva entonces un poco, con lo que se volatiliza un 60% del arsénico, y los humos se recuperan en sacos. Cuando ya no se desprenden más humos, el material se eleva a un rojo oscuro, y el cobre se oxida. El producto se saca entonces del horno, los trozos se rompen y se lixivian con una solución de 25% de ácido sulfúrico, lo que reduce el cobre a alrededor de 1% y el arsénico a menos de 0.75%. Por último se seca, se ensaca y se embarca a la fundición. Contendrá entonces de 10,000 a 14,000 onzas de plata por tonelada.

Recuperaciones y costos

Las recuperaciones de la plata y del plomo han mejorado y en la actualidad se obtienen consistentemente las siguientes:

Oro, nada; plata, 89.8%; plomo, 65.7%; cobre, 52.2%



MONOGRAFIA MINERA DE LA PROVINCIA DE COQUIMBO

POR

J. KUNTZ,

del Cuerpo de Ingenieros de Minas

(Continuación)

DEPARTAMENTOS DE COQUIMBO Y OVALLE

Generalidades

El departamento de **Coquimbo** ocupa la sección más pequeña de la provincia y su extensión se limita a la región costanera entre la bahía de Coquimbo y la punta de Lagunillas. Su importancia como terreno minero se limita a unos pocos minerales de cobre y de oro, como Tambillos y Andacollo; además, se encuentra cerca de su capital la

famosa fundición de Guayacán, que durante el último año de la guerra mundial todavía produjo 400 toneladas mensuales de ejes de 50% con sus dos hornos de chaqueta. En el tiempo de su apogeo produjo hasta 10,000 toneladas de cobre (1871) en un año y contribuyó mucho al desarrollo de la minería en la provincia. Desde 1919 está de pára debido al abaratamiento del cobre después de la guerra y al aprovisionamiento escaso e irregular de minerales y fundentes. Hace poco los dueños anteriores, la South American Metal C.^o Ltd., vendió la fundición a la Compañía Minera del Pacífico, que proyecta reanudar las faenas con un horno de chaqueta de 80 toneladas diarias de capacidad. Otro horno, uno de reverbero, cuya construcción había sido principia-da, podría tratar 200 toneladas después de ser terminado.

El puerto de Coquimbo fué un factor importante para la evolución de la industria minera de esta provincia. Además, tienen los departamentos de Coquimbo y Ovalle las caletas de Guayacán y Tongoy, que sirven como puertos cargadores para minerales.

Una señal característica para los dos departamentos son los llanos cerca de las partes inferiores de los ríos Elqui y Limarí, bien cultivados y que consisten principalmente de acarreo cuaternarios. En varios puntos, cerca de la orilla del mar, como en la bahía de Guayacán y al oriente de la ciudad de Coquimbo, aparecen debajo de las capas de acarreo, areniscas claras del terciario mientras que la península de Coquimbo y la costa hacia el sur consiste de granito.

El departamento de **Ovalle** se extiende del mar al límite argentino y, por eso, comprende también las otras formaciones. La línea férrea longitudinal forma aproximadamente la línea divisoria entre la formación costanera y la formación andina de las porfiritas mesozóicas con las cuales, más al oriente, alternan los sedimentos como calizas, areniscas, esquistos, atravesados por varias intrusiones grandes de granodiorita y, en la alta Cordillera, perforados y cubiertos por rocas eruptivas aún más modernas.

En cuanto a las facilidades que existen para faenas mineras, vale para los departamentos en referencia lo mismo que se ha dicho sobre los departamentos de La Serena y Elqui. El departamento de Ovalle ocupa una gran parte del terreno caudal del río Grande, que se llama Limarí en su corriente inferior. Este río, con sus afluentes grandes, Hurtado, Molle y Mostazal, tiene agua suficiente en tiempos normales para fines industriales, principalmente en sus corrientes superiores, donde se necesita menos agua para fines de cultivo. Otro gran afluente, el río Huatalame con los ríos Cogotí y Pama, viene del departamento de Combarbalá, que colinda al sur.

Un punto muy importante para la minería del departamento de Ovalle en el futuro será "La Puntilla", lugar donde desemboca el río Hurtado al río Grande, pocos kilómetros río arriba de la ciudad de Ovalle. Aquí empalman todos los caminos del río Grande y de sus afluentes. Por aquí pasan también los ferrocarriles longitudinal, andino y costanero. Además, se encuentra en la vecindad la quebrada

Ingenio, con sus varias minas importantes, y, una vez terminado el puente que actualmente se está construyendo, existe también una conexión más cómoda con la orilla izquierda del río Grande, donde también existen grupos de minas. Este punto es tan favorable que se puede abastecer ahí un establecimiento de concentración y flotación de minerales.

Otro punto favorable para una planta de concentración (flotación) sería la estación Paloma, en cuya vecindad también existen minas prometedoras y de donde sale del ferrocarril longitudinal el ramal a Juntas. Existe un proyecto para continuar la línea férrea desde Juntas a Tulahuén, unos 40 kilómetros más al sur. Actualmente la comunicación con aquel pueblo se hace por autocamiones.

Los valles principales tienen caminos carreteros, en partes buenos; en otras partes, donde sirvieron principalmente para el acarreo de minerales, están descuidados, después de haber sido paralizadas las faenas respectivas.

MINAS DE COBRE

El departamento de Coquimbo tiene poca extensión y de sus centros mineros, los de Tambillos y de Andacollo son los más importantes.

Tambillos

Situado a poca distancia de la estación del mismo nombre, del ferrocarril longitudinal, en los cerros al oriente de la línea férrea. Las minas han sido explotadas durante la segunda mitad del siglo pasado y en la primera parte del siglo actual hasta que, después de la guerra mundial, la fundición de Guayacán se paró. Las zonas del enriquecimiento secundario están agotadas y las minas no pueden producir una cantidad suficiente de minerales de alta ley para la exportación directa.

Mercedes.— Durante los últimos años, una de las minas principales, la Mercedes, ha sido trabajada por la Casa Hochschild, pero después de agotar el clavo rico que se explotaba arriba del nivel del agua y, debido a las dificultades causadas por la afluencia grande de agua, se abandonaron los trabajos.

El pique está con agua en su parte inferior, donde se logró retener el agua a 80 metros de hondura. La veta tiene 30 a 40 centímetros de ancho y el relleno en los niveles de 60, 70 y 80 metros, consiste de piritas con 7 a 8% de cobre. La extensión de este clavo es de 60 metros; más allá, en ambos lados, la veta es pobre. La afluencia del agua alcanza 600 metros cúbicos en 24 horas.

Otras Minas.— Hay un número de otras minas que produjeron minerales para la fundición y que, posiblemente, pueden volver a producir después de reanudar las faenas en Guayacán. Según el informe del ingeniero señor Fuenzalida, que visitó el mineral hace diez años cuando se trabajaba, las minas son las siguientes:

Santa Catalina.— Los trabajos tienen 180 metros de hondura y bastante extensión horizontal. Los laboreos consisten de dos piques con frontones. Hay dos vetas principales que se cruzan. Sobre la con rumbo N. S. existe un socavón de 160 metros de largo. La mayor hondura de los trabajos es sobre la veta N. S., mientras la veta-crucero ha producido minerales más ricos (bronces morados y plateados).

Santa Inés.— Tiene laboreos de 250 metros de corrida y 150 metros de hondura. Un socavón corre sobre la veta, de 1 metro de potencia en dirección E. O. Los minerales son sulfuros en ganga de cuarzo.

Un grupo vecino que también ha mantenido trabajo más o menos regular es el de las minas **Farellón, Bellavista, Santa Filomena, Florida y El Buitre**, que han producido bronces amarillos. Las vetas son de regular potencia y corren E. O.

Otras minas son: **San Felipe**, con laboreos de 150 metros de hondura y 250 metros de extensión lateral; **San Cristóbal**, con laboreos de 60 metros de hondura y poca extensión lateral; **San José**, con laboreos de 130 metros de hondura sobre la veta y otras más.

De menor importancia son los minerales **Peñón y Carmen**, al oriente de Tambillos, actualmente también sin trabajo.

Andacollo

Como el vecino cerro de Tamaya fué el emporio de cobre en Chile, así el de Andacollo lo fué de oro, y justamente a un tiempo muy conveniente para el país, en el siglo XIX, cuando Andacollo fué casi la única fuente de entradas. Ya antes de la Conquista, los indios trabajaron allá bajo la dirección de los Incas del Perú, y todavía hoy día, en tiempos de lluvia, los lavaderos dan los medios de existencia a muchos hombres, mujeres y niños. Hay también una gran cantidad de vetitas que han sido explotadas en sus zonas de enriquecimiento secundario y de las cuales todavía algunas se trabajan. Sin embargo, el metal principal que se explota actualmente es el cobre que se encuentra en vetas y mantos.

No he visto las minas, pero según la descripción de don Ignacio Domeyko, las rocas principales de la región consisten de un granito, al parecer intrusivo, circundado de pórfido (o porfirita?). El primero, que forma una planicie, está cubierto por detritus arenoso y arcilloso que, en sus partes inferiores, contiene el oro aluvial, mientras las vetas que lo atraviesan contienen el oro en cuarzo y hierro. En cambio, las vetas que atraviesan la roca porfídica son vetas de cobre que se explotan. Actualmente se obtiene una producción cuprífera natural que se forma con el agua atmosférica pasando por los mantos de cobre y que se extrae de las minas por medio de pulsómetros y otras bombas.

Los mantos corren O. E. y tienen espesores hasta de 15 metros. Los trabajos son muy extensos, más de 400 metros de largo, pero de poca profundidad y en minerales de color. Las minas principales son: **Hermosa, San Lorenzo, Guías Verdes y Pique Bajo**; la compañía más interesada es la Compañía Minera de Andacollo.

El Cobre

Cerca de la estación Higuierita se encuentra el mineral El Cobre, con un número de minas que produjeron entre 500 y 600 toneladas mensuales para la fundición de Panulcillo. Después de parar esta fundición sus faenas, se abandonó el trabajo también en las minas que podían producir sólo poco minerales de alta ley para la exportación. Las minas principales son: **El Cobre, Codiciada, San Francisco y Peñón.** Bien trabajadas las minas de este mineral, podrían abastecer—sin pallaqueo a mano—50 toneladas diarias de minerales de baja ley para una planta de concentración. No hay agua suficiente en las cercanías para un establecimiento tal, aunque la San Francisco tiene dificultades con agua. El agua próxima para fines industriales se encontraría en la quebrada Ingenio, pero ya que sería necesario transportar los minerales por ferrocarril hasta aquella quebrada, convendría llevar los minerales hasta Puntilla, punta que se presta excelentemente para una planta de concentración como quedó expuesto más arriba.

Hualtada

Este grupo de minas, con 19 hectáreas de superficie, unos 15 kilómetros al norte de Panulcillo y 1 kilómetro de la línea férrea (ferrocarril longitudinal) comprende varias vetas de ancho diferente. Según indicaciones del dueño, señor Urrutia, un empalme de varias vetas tiene 14 metros de ancho. Los trabajos alcanzan a 45 metros de hondura nada más y son poco extensas. Debajo de los minerales de color, a los 15 metros, comienzan las piritas de hierro, con 2,2% de cobre, 55% de hierro y 14% de azufre. Los minerales se prestan para fundentes.

Panulcillo

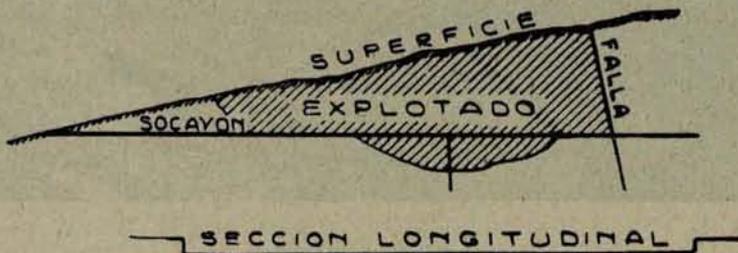
Desde la estación Higuierita del ferrocarril longitudinal, al norte de Ovalle, conduce un ramal de 9 kilómetros de largo en dirección oeste al mineral y fundición de Panulcillo. La distancia a la costa cerca de Tongoy, línea recta, mide 25 kilómetros, pero la conexión por ferrocarril alcanza 110 kilómetros y a Coquimbo 70 kilómetros. Después de una serie de años prósperos se pararon las minas y la fundición en 1919, debido al broceo del yacimiento grande en hondura y a la imposibilidad de obtener minerales más ricos en suficiente cantidad de otras minas. La mina está derrumbada e inaccesible.

El señor Ignacio Díaz Ossa, ingeniero de minas, en el Boletín de 1913, clasifica el yacimiento como un depósito metamórfico de contacto consistiendo de "granate calcáreo" mineralizado de 50 metros de ancho entre andesita y diorita. El yacimiento tiene un rumbo N. S.; hacia el norte se empobrece, hacia el sur está cortado por una gran fa-



La mina Panulcillo

lla con rumbo N. O.-S. E. El largo de los trabajos en el nivel del socavón, según el plano, mide 600 metros; el pique que alcanza el socavón en 150 metros de hondura sigue por 120 metros más debajo del socavón.



Los minerales de color se encontraron hasta 50 metros de hondura. Más abajo siguió calcopirita (bronce amarillo), primero mezclado con calcosina, más abajo cada vez más con pirita de hierro. En la parte central, los minerales estaban más ricos, hasta 20%, el común 10%; más abajo, y hacia N. y S. se empobrecieron hasta de 4 a 5%. Todo el mineral de menos de 4% todavía está en la mina, que alcanza, como dicen, varios millones de toneladas. La ley media sería, probablemente, 2,5% y los concentrados no alcanzarán más de 10% debido a la pirita de hierro que forma la mayoría del mineral. Según ensayos, la ley en hierro del mineral existente es 18%; en azufre, de 7 a 8%; en Ca CO_3 , 20%. El mineral forma un buen fundente; se lo mezcló con igual parte de minerales más ricos comprados para la fundición. Actualmente trabajan sólo pocos pirquineros y el pueblo tiene 150 habitantes, mientras hace seis años había 500 trabajadores y 2,000 habitantes. El costo de la tonelada puesta en la

fundición es 21 pesos. Agua no hay suficiente y, a menudo, los trabajos eran restringidos por su escasez. La mina y la fundición pertenecen al Banco Anglo, de Coquimbo.

Incienso

Unos 5 kilómetros al S. E. de Panulcillo y a 28 kilómetros al norte de Ovalle, está situada la mina y la fundición Inciense. La mina es extensa, pero actualmente está de pára y poco accesible. Se han explotado unas 5 ó 6 vetas que corren más o menos paralelas, con rumbo N. O.-S. E. e inclinación de 45 grados al S. O. Además, hay dos cru-



La mina Inciense

ceros que corren O. E. El socavón principal tiene 300 metros de largo, y la galería en el mismo nivel alcanza, como dicen, 1,000 metros al S. E. y 250 al N. O. Las vetas se cortan por el socavón o por cortadas desde la galería porque están a poca distancia una de otra. La explotación en las tres vetas principales sigue 200 metros para arriba y 70 metros para abajo. La corrida se conoce en 600 metros de extensión, pero la explotación no alcanza un largo tal.

Dicen que el mineral transportado a la fundición fué muy poco palleado y contenía de 4 a 5% de cobre. Consistió de bronce amarillo, algo de acerado y piritas cupríferas. Aunque muy explotada la mina, puede contener todavía gran cantidad de minerales concentrables; al pie del cerro en cuya falda se encuentra la mina y al lado del ferrocarril longitudinal se ven las ruinas de la fundición antigua; además, corre cerca un arroyo con agua suficiente para una planta adecuada de concentración. La mina pertenece a la Compañía Minera Domeyko.

Cocinera

Esta mina está situada varios kilómetros más al sur hacia Ovalle, pero en la misma falda de la quebrada Ingenio, como la Incienso, y también frente al ferrocarril longitudinal. Tiene, por consecuencia, las mismas favorables condiciones locales que la anterior. El arroyo al pie del cerro tenía 50 litros por segundo cuando pasé yo y todavía ahora, en un tiempo muy seco, contiene agua suficiente para una concentración de minerales.

La veta, cuyo ancho mide 1 a 2 metros, corre N. O.-S. E. y va acompañada por una zona de impregnación al lado S. O. mientras tiene una caja de pórfido al lado N. E. Actualmente la mina no está accesible; según indicaciones de los mineros, los trabajos de explotación se extienden a 120 metros de hondura y varios centenares de metros en la corrida. Los rajos de explotación, según dicen, alcanzan a 10 metros de ancho en 80 metros de hondura, donde la mineralización es mejor. Existe allá una cortada de 18 metros de largo al S. O. atravesando la zona impregnada que empobrece con la distancia de la veta. En el remate de esta cortada, como dicen, hay minerales de 1 a 2% de cobre.

Los bronces comienzan a 30 metros de hondura y la veta todavía en los planes tiene bronce morado y amarillo sobre un ancho de 2 metros, mientras la zona mineralizada contiene sólo bronce amarillo y llega a ser más angosta y más pobre debajo de los 80 metros. La ley durante los últimos años de trabajo ha sido de 8 a 9%. A 80 metros verticales debajo de la boca del pique principal hay un socavón en la falda del cerro que mide 140 metros de largo, pero no ha alcanzado la veta.

Hacia el N. O., los laboreos comunican con los de la mina **Verde**, que también tiene laboreos de 150 metros de largo en la misma veta. Más allá sigue la mina **Cerro Negro** en la misma corrida. Las tres minas pertenecen al Banco Anglo, de Coquimbo. Se pararon los trabajos después de parar las faenas en la fundición de Panulcillo.

Lechuza

Pocos kilómetros más al sur de la Cocinera y unos 4 kilómetros al norte de Ovalle, está situada en la misma falda del cerro y, también, más o menos a 170 metros encima del arroyo Ingenio, la mina Lechuza que, en consecuencia, posee las mismas facilidades locales que las dos minas antedichas. Consiste de dos pertenencias: Lechuza y San Manuel, que pertenecen a los señores Manuel y Adolfo Aracena y Rodolfo Camposanto.

El yacimiento corresponde a una zona mineralizada de 6 a 8 metros de ancho en una roca porfídica azuleja a lo largo de una quebradura. El mineral en los cateos puede tener 3% de cobre, pero existen

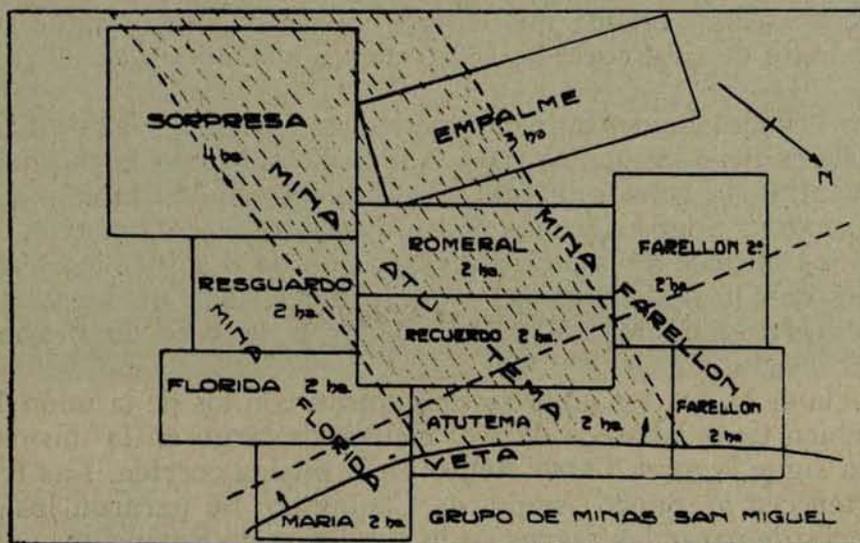
partes más ricas que se explotaron; el mineral escogido que se vendió tenía una ley de 6 a 7%.

Las labores de reconocimiento alcanzan una profundidad de 30 metros, hasta donde se encuentran minerales de color mezclados con bronce morado y amarillo, los cuales comienzan ya en poca hondura. En la corrida, los trabajos se extienden por 200 metros y consisten de pozos y cateos. El rumbo de la zona es de N. O. al S. E.; el manteo fuerte al N. E.

Otro yacimiento, una veta de 1,5 metro de ancho, que se ha cateado más abajo en la falda tiene rumbo en ángulo agudo al primero y contiene el mineral en fajas.

Atutema

Esta mina pertenece al grupo de minas **San Miguel**, situada 17 kilómetros al N. O. de Ovale. Colinda al N. O. con la mina **Farellón** y al S. E. con la mina **Florida**. Véase croquis.



Tiene tres pertenencias: Atutema, Recuerdo y Sorpresa, mientras las vecinas Romeral y Resguardo pertenecen a las minas Farellón y **Florida**, respectivamente. La veta, que en partes tiene varios metros de ancho, corre N. O.-S. E., dando vuelta al E. hacia el S. E. en dirección de otra veta que allá se acerca a la veta principal, pero que no es tan rica y ancha como ésta. La veta principal tiene un clavo rico que se extiende de la pertenencia Atutema por la Recuerdo hacia la Sorpresa. Las dos primeras ya están explotadas en cuanto a la rica parte central de la veta, mientras las partes menos ricas en el pendiente y el yacente todavía existen y deberían contener una gran cantidad de minerales de media y baja ley. El clavo se ha comprobado hasta el límite de la pertenencia Romeral de la mina Farellón, de manera que en esta pertenencia también se puede esperar minerales ricos. Hacia el N. O.

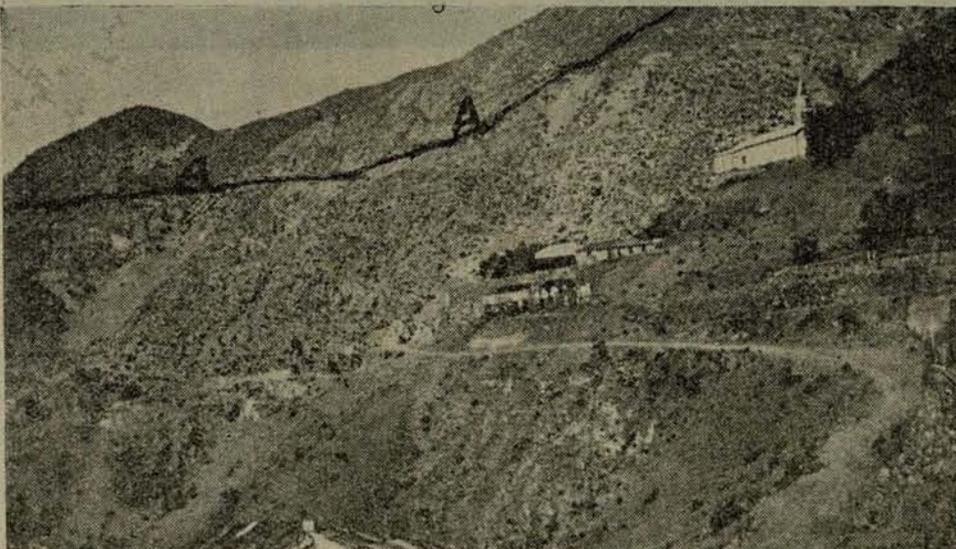
y S. E. la riqueza disminuye en la veta, pero los trabajos de explotación alcanzan 300 metros de largo. En el tiempo de mi visita, se explotaron minerales de 12%, de los cuales los más pobres (más o menos un cuarto), se pallearon, quedando minerales de 15% para la venta. Los sulfuros comienzan a 60 metros de hondura sobre la veta. Primero aparece acerado y plateado, más abajo cuprita y covelina y, al fin, bronce amarillo. Estos minerales de la zona de enriquecimiento secundario se extienden mezclados con minerales de color hasta los planes. Los gastos de explotación son muy altos; el flete a Ovalle, con mulas, es de diez pesos.

Peñuelas

Más al N. O. de la Atutema y unos 30 kilómetros de Ovalle, se encuentran las tres pertenencias (12 hectáreas) de la mina Peñuelas, en la falda oriente de un cerro. El yacimiento corresponde a una zona impregnada con cobre desde numerosas grietas que atraviesan la roca porfídica. En cuanto es comprobado por cateos, la zona se extiende 800 metros de N. a S. y 300 metros de E. a O. En varios pozos, que alcanzan 10 metros de hondura, ya se presentan pecas de bronce morado. Generalmente, el mineral es pobre y se presta sólo para una explotación en gran escala. La quebrada tiene un poco de agua, pero no suficiente para un establecimiento de concentración.

Tamaya

HISTORIA.—El nombre de Tamaya tiene fama en todo el mundo minero como el de la mina de cobre más rica conocida en el siglo pasado. Aunque trabajado en varios puntos desde hace largo tiempo, la im-



Tamaya; falda oriente del cerro con la mina Rosario.—A afloramiento de la veta principal

portancia y la riqueza del yacimiento se reconoció sólo después de la introducción por Lambert del horno reverbero, por medio del cual el gran valor de los minerales abundantes sulfurados se pudo realizar. Al mismo tiempo o, a lo menos, pocos meses después del descubrimiento del gran emporio de plata, Chañarcillo, 1832, también se descubrió el valor del gran emporio de cobre, Tamaya, 1833. Muy pronto la producción alcanzó una altura inesperada debido a la energía y al espíritu emprendedor de hombres mineros como don José I. Urmeneta, de manera que dentro de medio siglo salieron metales de Tamaya por valor de más de 100.000,000 de pesos. El valor total de los minerales vendidos se puede estimar en \$ 150.000,000 (de 48 peniques). Un gran número de minas se trabajaron en la veta principal y en las secundarias, y largos socavones se corrieron para la extracción y el desagüe de las minas, mientras los piques alcanzaron una profundidad de más de 500 metros verticales.



Tamaya.—Falda poniente del cerro con la mina Campanil, (C) y las bocas de los socavones Lecaros, (L) y Urmeneta (U); vista de la quebrada Sauce.

Con la hondura creciente, la clase de minerales cambió y los ricos bolsones de bronce negro y morado pasaron a bronce amarillo, que todavía eran aprovechables, pero no daban la misma ganancia como los minerales de la zona de cementación superior, especialmente con el aumento de los gastos de explotación y del desagüe. El último llegó a ser más difícil cada vez. Ya en 1888 comenzó el agua a rellenar los planes, y cuando vino en 1891 un invierno muy lluvioso y, debido a los acontecimientos políticos, había una escasez de trabajadores, no se pudo vencer la afluencia del agua y se abandonaron las partes inferiores de las minas limitándose a la explotación de partes de las vetas dejadas más arriba, trabajos que también se pararon más tarde.

Recientemente se formó una Compañía potente, la "Compañía Mi-

nera de Tamaya Unificada", con el fin de reunir las minas más importantes y reanudar las faenas de explotación en gran escala con el empleo de un gran socavón para el desagüe y la extracción y de una planta grande de beneficio de los minerales. La Compañía tiene una área minera de 1,071 hectáreas que cubren las partes más importantes del mineral.

Situación.—Tamaya es el nombre del cerro en el cual se encuentran las minas, y que se levanta a 1,200 metros sobre el nivel del mar y 1,000 metros sobre el fondo del río Limarí, que pasa a su pie al sur y suroeste. Forma un punto que se destaca y es visible a gran distancia. Por su pie poniente y sur pasa la línea férrea que comunica el pueblo de Ovalle con el puerto de Tongoy, y la estación Cerrillos se encuentra a poca distancia de la boca del gran socavón nuevo. La distancia de las minas a Tongoy es de 50 kilómetros, a Ovalle y al ferrocarril longitudinal unos 200 kilómetros. La veta principal aflora al lado oriental del cerro, a poca distancia de la cumbre que se extiende como una loma por 3 kilómetros del N. al S. La posición topográfica es buena, pues se presta bien para el empleo de socavones.

Geología.—No existe un estudio geológico prolijo de este mineral y una corta visita no es suficiente para hacerlo. Toda la región pertenece a la formación granodiorítica de la costa y el cerro de Tamaya también, a lo menos en su núcleo y en lo principal consiste de este magma que, en partes, y especialmente hacia la cima del cerro y en la vecindad de las vetas, presenta parcialmente transiciones a Gabbro. Además, está atravesada por filones de pórfido cuarcífero y de rocas porfiríticas. Probablemente fueron las últimas las mineralizadoras, como en muchos otros lugares de Chile.

Corren de N. a S. como las vetas cupríferas y su magma en partes se ha extendido como masas porfíricas y afaníticas sobre los faldeos del cerro, especialmente en el sur, donde alcanzan hasta la orilla del río Limarí. La veta principal se compone generalmente de dos ramos que corresponden a fajas mineralizadas a lo largo de las dos salbandas de un filón andesítico o porfirítico de color azulejo, como se puede ver en uno de los pocos lugares donde todavía la veta está visible, en el socavón Cuadras, a 350 metros de la boca.

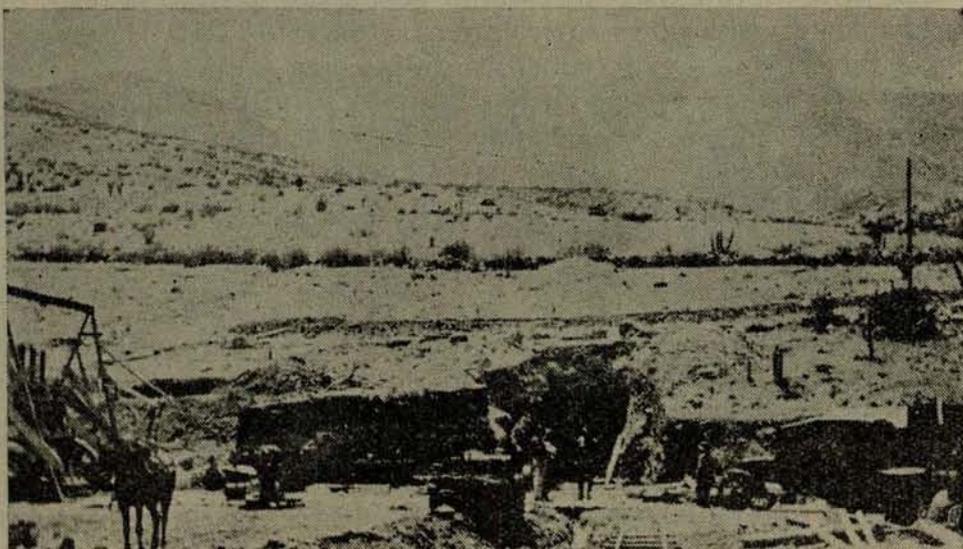
Las soluciones ascendieron a lo largo de las salbandas y formaron vetas de contacto mineralizando en partes todo el filón, por lo cual originaron los bolsones grandes y ricos, especialmente en la zona de cementación donde, además, se agregó el enriquecimiento secundario. En la cortada que sale del socavón Lecaros, a 300 metros de distancia de la boca, se encontró la veta principal, consistiendo de la roca eruptiva de color azulejo y poco mineralizada, y también en el afloramiento de la veta en una mina más al norte dicha veta tiene un aspecto similar, es decir, como un filón eruptivo con las salbandas mineralizadas. En general, la mineralización rica aparece en clavos de pocos a cientos de metros de largo, que pasan por abajo sobre el manto de la veta.

La veta principal corre N. S., e inclina 50% al poniente y tiene un

espesor hasta de 12 metros y una extensión lateral conocida de 3,000 metros.

Tanto al poniente como al oriente existen grupos de vetas secundarias que posiblemente corresponden a ramos de la veta principal y empalman con ésta en hondura. Aún a distancias más grandes de la veta principal se encuentran vetas o grupos de vetas de las cuales la Mollaca hacia el poniente, la Chepillo, Borracho y Chupalla hacia el oriente, han sido la base de minas importantes. Todas estas vetas corren más o menos paralelas con la principal, pero la mayoría de ellas no han sido explotadas, o en menor extensión que la veta principal.

Minas antiguas.—Las minas principales son, de N. a S.: **Murciélagos, Guías, Media Estaca, Dichosa, San José, Rosario, Chaleco, Pique, San Lázaro y Campanil.** De éstas, la Rosario, San José y Pique en el centro del cerro tenían las partes más ricas de la veta y los trabajos más profundos. Los socavones más hondos antiguos son el Lecaros, con un largo de unos 2,500 metros y una hondura de 280 metros verticales debajo del afloramiento de la veta en la parte central, y el Urmeneta, 150 metros verticales más abajo y de 600 metros de largo.

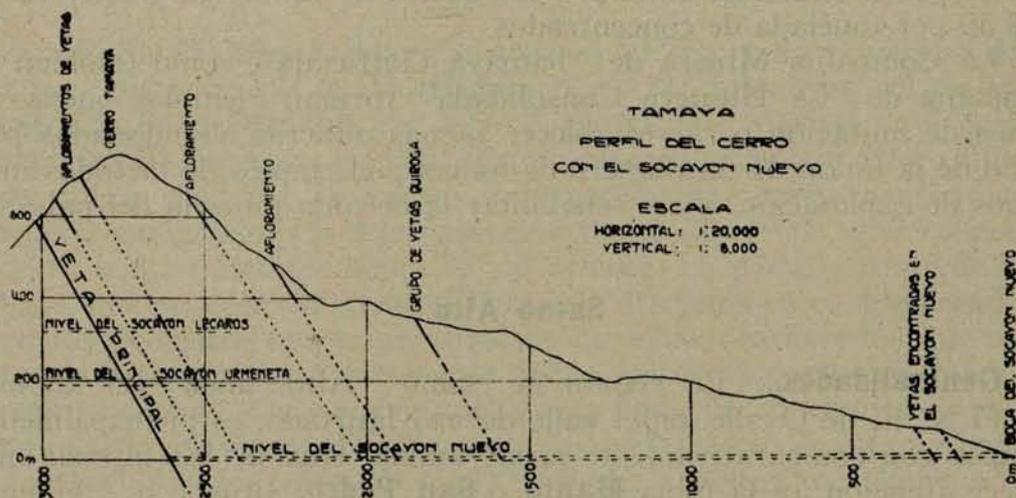


Tamaya.—Boca del socavón nuevo; en el fondo el Cerro

Trabajos en ejecución y proyectados.—El gran socavón nuevo ha sido comenzado al pie poniente del cerro Tamaya, de donde se dirigirá al oriente, en dirección normal al rumbo de las vetas. Cortará la veta principal a 2,600 mts. de largo (a fin de Mayo tenía un largo de 300 metros) y unos 50 metros debajo de los planes de la mina Rosario, que es la más profunda. Al mismo tiempo se está rehabilitando el socavón Lecaros, que se encuentra derrumbado en muchos puntos.

El socavón nuevo llamado "O'Bryan" será el camino principal para la extracción de los minerales, y debajo de la boca, cerca de la es-

tación Cerrillos, se proyecta un establecimiento de concentración con capacidad de 500 toneladas diarias, para comenzar, para la gran cantidad de los minerales de ley reducida. El agua se espera obtener del socavón grande y del río Limarí, del cual se puede obtener el agua durante el invierno. Dos grandes estanques, de los cuales uno ya se construyó, servirán para guardar el agua del invierno para los meses del verano, durante los cuales el agua del Limarí se necesita para fines de agricultura. Los concentrados y los minerales ricos se proyecta fundirlos en una fundición propia. La fuerza motriz se obtendrá de una planta de motores Diesel en el puerto.



ADJUNTO AL INFORME DE
1.º DE JUNIO DE 1923

Expectativas.—Debido a los gastos comparativamente subidos de la explotación durante los últimos decenios antes de abandonar las minas, especialmente por el camino largo de la extracción y el desagüe difícil de las partes más hondas, sólo los minerales ricos desde cierta ley mínima pudieron aprovecharse. Por esto existe una cantidad muy grande de minerales de ley media, inferior a 12% en los laboreos antiguos como disfrutes y como partes inexploradas de la veta. En consecuencia, no solamente toda la parte virgen de la veta arriba del socavón nuevo entra a la esfera de la explotación, sino también todas las partes imperfectamente explotadas en la zona antigua de explotación; además, no solamente la veta principal, sino también las numerosas vetas secundarias que no eran explotables bajo las condiciones del sistema antiguo. Al fin se encontrarán en el socavón nuevo, que atravesará toda la región con vetas, un buen número de vetas aún desconocidas, de las cuales ya se ha encontrado dos, a 193 y 258 metros, respectivamente, desde la boca. Aunque no es posible todavía hacer una cubicación de los minerales, se puede tomar como seguro que la cantidad será

suficiente para abastecer los establecimientos proyectados de beneficio para una serie de años bastante larga.

En cuanto a la ley, se conoce que en los planes la veta principal tenía un común de 4 a 15% sobre varios metros de espesor. Se cuenta con un común de entre 4 y 8% y, si se considera que los gastos de explotación con socavones, con extracción por gravedad, sin desembolso para el desagüe, con plantas modernas y en gran escala serán bastante reducidas, refiriéndose a la unidad, se puede calcular que los minerales serán aprovechables ya desde una ley de más o menos 2½%. Se estiman los gastos del arranque en unos \$ 18; los gastos del tratamiento en \$ 12 por tonelada de mineral y los gastos de fundición y conversión en \$ 30 por tonelada de concentrados.

La Compañía Minera de "Tamaya Unificada", como también la Compañía de "La Higuera Consolidada" forman ejemplos buenos y dignos de imitación para restablecer faenas mineras abandonadas por medio de la unión de un número de minas y el empleo de métodos modernos de explotación, y así rehabilitar la decaída minería del país.

Samo Alto

Generalidades.— La región de Samo Alto, unos 35 kilómetros al N. E. de Ovalle, en el valle del río Hurtado, es principalmente agrícola con comparativamente pocas minas. Una de las últimas que merece atención, es la mina **Manto** o **San Pedro**, situada a 2 kilómetros al E. del pueblo Samo Alto, en la falda poniente de un cerro a 1,700 metros de altura sobre el nivel del mar. El río Hurtado dista sólo 1 kilómetro más o menos de la mina, que se encuentra unos 150 metros verticales más arriba. Siempre tiene suficiente agua para abastecer un establecimiento adecuado de concentración (flotación) y, probablemente, también, para producir la fuerza motriz necesaria.

Geología.— La formación de la región corresponde a capas de areniscas, conglomerados, esquistos arcillosos y calcáreos, intercaladas por capas de porfirita y atravesadas por filones de la misma roca.

En varios lugares las capas de areniscas y conglomerados o porfiritas se encuentran impregnadas por minerales de cobre, probablemente desde grietas que atraviesan las estratas. Visitamos más o menos una docena de trabajos de reconocimiento superficiales hechos en distintos horizontes.

Yacimientos.— Uno de los marcos con manto de 15° a 20° al oriente y potencia de 0,20 a 1,20 metros ha sido explorado unos 300 metros hacia abajo y 30 metros en dirección del rumbo que es del N. al S. La mineralización probablemente se extiende a lo largo de una grieta mineralizadora. Es la parte más rica la que sacaron, pero la mineralización continúa a ambos lados, aunque con menor ley. Los minerales consisten de óxidos dentro de los primeros 100 metros; más abajo siguen bronce morado y bronce amarillo, mientras bronce negro ya se

mezcla con los minerales de color y continúa mezclándose con la bor-nita. Todos los minerales tienen una ley apreciable de plata.

Perspectivas. — La ley común en los trabajos puede ser 4 ó 5% pero, según indicaciones de los dueños, señores Víctor Robledo y Alfredo Videla, salieron minerales hasta 12% en cobre. Fuera de este manto, hay otros mantos en la vecindad, que también merecen atención, y la cantidad de los minerales concentrables en todos los mantos probablemente es suficiente para abastecer un establecimiento de concentración en el río.

Huampulla

Pocos kilómetros más río abajo y al otro lado (oriente) del río, a poca distancia del pueblo Huampulla y 1½ kilómetro del río está situada la mina **Farellón**, del señor Urrutia, que consiste de 5 pertenencias con 10 hectáreas en total. En un terreno ondulado aflora una capa de calizas de unos 15 metros de espesor entre capas porfiríticas. El rumbo varía según la configuración de la superficie, generalmente es de N. a S.; el manto hasta 25° al oriente. La parte yacente de las calizas, que está parcialmente silificada y descansa en conglomerado porfirítico, contiene una mineralización de cobre (carbonato) que en partes se extiende por 4 metros de ancho, en otras partes se divide en 2 mantos de 2 y 1½ metros de ancho cada uno, con 2 metros de capa pobre o estéril en el intermedio. Una veta de medio metro de espesor con relleno arcilloso, que corre N. N. O-S. S. E. e inclina paradamente al E., atraviesa los mantos y, aunque con poca ley en cobre, parece haber sido la grieta mineralizadora, pues la mineralización aparece más rica cerca de la veta no obstante una ley menor directamente al lado de la veta. La veta corta los mantos a poca distancia del afloramiento y la mejor ley se encuentra a su lado poniente, es decir, arriba del cruzamiento, mientras la ley disminuye al lado oriente o por abajo en los mantos. Hay guías con 20% de cobre dentro de los mantos, pero la ley común puede ser 4% con 130 grs. de plata, según indicaciones del dueño.

La explotación tiene una gran extensión, unos 500 metros a lo largo del afloramiento, pero poca hondura. Más al sur, la superficie está cubierta por rodados, hacia el norte los mantos pierden su mineralización por alejarse la veta del afloramiento de las capas calcáreas que en esta parte han sido destruidas por la erosión.

Quebrada Seca

Un golpe de vista al mapa minero de la provincia hace ver la abundancia de las minas chicas en la región entre los ríos Grande y Hurtado, de la cual el mineral Quebrada Seca forma el centro. La distancia a uno de los ríos es de 10 a 20 kilómetros, pero las minas son chicas y sus dueños tienen pocos recursos. Las partes ricas generalmente son explotadas y actualmente las minas están de pára. Sin embargo, han

quedado en ellas grandes cantidades de minerales de media y baja ley, sulfuros, que se prestan bien para la concentración. La explotación de las minas se puede calcular a \$ 20 por tonelada sin pallar, que no sería necesario con una planta de concentración. El flete al río costaría \$ 10 por tonelada como término medio. Un establecimiento en el río podría contar con un suministro suficiente de este mineral.

Minas cerca de Sotaquí

Al lado poniente del río Grande también se encuentra un número de minas actualmente de pára, pero que todavía contienen minerales concentrables en cantidad suficiente.

Despreciada. — La mina Despreciada (5 hectáreas), del señor F. Iglesias, Sotaquí, tiene mantos de 5 y más metros de espesor, que son atravesados por grietas mineralizadoras que se extienden, al parecer, a lo largo de un filón eruptivo. El afloramiento se puede seguir por 300 metros. Probablemente existe allá una gran cantidad de minerales de baja ley. El río corre a pocos kilómetros de distancia y a Sotaquí son 5 kilómetros.

Clérico. — La mina Clérico, también a poca distancia del río y de Sotaquí (5 kilómetros), tiene una veta con varios metros de ancho, aparentemente una veta de contacto, sobre la cual existe un socavón de unos 1,000 metros de largo. Al sur del socavón hay un pique de más de 100 metros de profundidad. Los grandes desmontes dejan ver que aquí, en tiempos pasados, fué muy grande la actividad minera; actualmente los laboreos todos están aterrados. Los bronces probablemente comienzan a 50 ó 60 metros de altura. La extensión lateral de los trabajos en la superficie alcanza a 300 metros.

Fundición. — La mina Fundición está situada a unos 3 kilómetros del sur de la última y también se encuentra de pára y derrumbada. Los laboreos son extensos, un pique máquina debe tener 100 metros de hondura a lo menos y los desmontes de escorias y el nombre de la mina comprueban que la mina tenía su fundición propia.

Una de las vetas de la mina tiene varios metros de espesor, incluso la impregnación de la caja porfirítica. Su rumbo es de N. O. al S. E., su inclinación parada al S. O.

A poca distancia (50 metros) más al S. O. hay otra veta potente, a lo largo de la cual los laboreos se extienden varios centenares de metros. La falta de sulfuros en los desmontes hace suponer que la explotación no alcanzó gran hondura y que todavía deben existir en profundidad una gran cantidad de minerales sulfurados que, aunque de poca ley, se prestarían para la concentración.

El dueño de las minas Fundición y Clérico es el señor José de la Cruz Jiménez, O valle.

Risueña. — La mina Risueña se encuentra a 3 kilómetros al poniente del río Grande, cerca de la estación Caradilla del ferrocarril longitudinal. Los trabajos están en una quebrada angosta y en el cerro

de 70 a 120 metros más arriba. El yacimiento consiste de una veta de 1 a 2 metros de ancho con rumbo N. S. e inclinación parada al poniente. Aparentemente corresponde a un filón eruptivo mineralizado que pasa por granito hornbléndico. Su relleno consiste de roca descompuesta con fajas de cuarzo que contienen minerales de cobre. Hasta 30 metros de distancia de la superficie se encuentran minerales de color; más abajo siguen acerado, amalgrado y bronce amarillo. El socavón se corrió desde la falda parada sur poniente de la quebrada en dirección sur sobre la veta; estaba accesible sólo parcialmente. Según indicaciones de los mineros, tiene 300 metros de largo y en buen mineral, hasta un crucero sobre el cual continúa en mineral pobre. Desde 40 metros de distancia de la boca comienza bronce amarillo. La veta en el socavón mide 2 metros de ancho y contiene los minerales en fajas; se dice que la ley común es 5% sobre todo el ancho. Al otro lado (norte) de la quebrada la veta continúa, pero existe allí sólo un cateo antiguo aterrado (*).

En el tiempo de mi visita explotaban la veta por medio de un chiflón de unos 50 metros de hondura más arriba en la falda del cerro. El mineral en la cancha consistía de minerales de color mezclados con acerado, amalgrado, bronce amarillo y pecas de rosicler, su ley se pudo estimar entre 15 y 20% de cobre. En los planes, la veta tiene 1½ metro de espesor en el remate sur y 2 metros en el remate norte, a 10 metros distante uno del otro. Los minerales se presentan en fajas de 20 a 30 centímetros de ancho.

A unos 200 metros de distancia más al sur y de 60 a 70 metros verticales más arriba, se encuentran en la falda oriente de la quebrada y en la misma corrida, laboreos antiguos aterrados que se extienden como 100 metros a lo largo del afloramiento de la veta. Su hondura no puede haber sido más de 30 a 40 metros por no contener sulfuros los desmontes.

La veta, por su espesor, su extensión lateral y su ley en cobre, es muy prometedora; la quebrada llevó en aquella época varios litros de agua por segundo, suficiente para una planta adecuada de concentración.

Mantos cerca de Paloma

Unos 7 kilómetros al N. E. de la estación Paloma, en un cerro que se levanta 600 metros sobre el nivel del mar, se encuentra un grupo de minas actualmente de pára y derrumbadas que explotaron mantos. El terreno es porfirítico y los mantos corresponden a capas de tobas impregnadas con minerales de cobre, óxidos cerca de la superficie y bronces desde poca hondura para abajo. Las minas principales en su mayoría propiedad del señor Pedro Alvarez, Ovalle, son:

(*) Según indicaciones obtenidas recientemente en Ovalle, trabajan actualmente en ambos lados de la quebrada con buen éxito.

Blanca, Farellón, Santa Luisa, Porvenir, San Jerónimo, La Ventura y Esperanza.

Blanca. — Las minas actualmente están inaccesibles y en la superficie no se puede ver mucha mineralización. Sólo en la mina Blanca, en la falda norte del cerro, se ve el afloramiento de un manto con 3 metros de espesor y con rajos de explotación. Debajo de éste dicen que hay otros 2 mantos con algo de roca estéril por medio. El manto que mantiene 10° al S. O. está atravesado por varias grietas mineralizadoras que corren N. S. e inclinan casi verticalmente. En el desmante los minerales se presentan en pecas muy finas de bronce morado y amarillo; la ley se puede estimar entre 2 a 8%; el común del desmante de la Blanca tal vez alcance a 3%.

Farellón. — La Farellón, que colinda hacia el sur, tiene desmontes muy grandes; explotaron allí un manto de 6 metros de espesor y dicen que produjeron 500 toneladas mensuales, de 7 a 10%. Pero extendieron los rajos de explotación demasiado, sin dejar pilares de seguridad y por esto se derrumbaron los laboreos a causa del terremoto de 1906.

Otras minas. — Las otras minas se encuentran más al sur y contienen mantos de la misma clase. Si los mantos son correspondientes uno al otro en las minas diferentes, formarían un yacimiento potente con unos 800 metros de largo del norte al sur. La extensión E. O. depende del número de las grietas mineralizadoras que corren N. S. y de la distancia hasta la cual alcanza la mineralización desde las grietas. El río Grande corre a 4 ó 5 kilómetros de distancia y creo que vale la pena hacer un estudio sobre la posibilidad de explotar las minas en escala más grande y con el empleo de una planta de flotación en el río. La diferencia de altura entre las minas y el río es, más o menos, 270 metros.

(Continuará).



LOS MAGMAS METALIFEROS

POR

J. E. SPURR.

CAPITULO III

El secreto de la intrusión ígnea

Yo he hablado de vetas o vetas-diques intrusivos; ¿cómo se intruyeron éstos? ¿Cómo se intruyeron los diques? Un dique de media milla de ancho no puede haber llenado una fisura preexistente: tenemos que conceder una potencia inherente, dinámica e intrusiva. Los primeros geólogos se sorprendieron de las conclusiones que se desprendían de la manera como Gilbert explicaba la formación de las lacolitas, asegurando que una masa de magma líquida había levantado por completo una cubierta de muchos miles de pies de estratas que la cubría. Gilbert no concedía que el magma tuviera una potencia inherente e intrusiva, pues él asumió que la intrusión era simplemente una cuestión de peso específico relativo; pero, Cross demostró que esto no era verdad, en lo que se refiere a las lacolitas. Las teorías que existen sobre las intrusiones, son todavía nebulosas. Iddings, por ejemplo, dice, que el progreso ascendente del magma, y su erupción, depende "de la dislocación y fractura de la litoesfera", sin lo cual no habría intrusión. Los magmas ígneos y líquidos, que tienen casi la misma densidad que las rocas sólidas, y que están bajo "presión hidrostática", pueden "permitir que las paredes de la fractura se separen, donde quiera que las tensiones en el espacio entre estas paredes tiendan a separarlas". Mi imaginación no puede seguir esta teoría que es pura imaginación. Daly, por el contrario, ha explicado una teoría sobre la intrusión, y especialmente, sobre las grandes masas intrusivas, como el granito, que consiste en la separación del techo, y por el magma, de grandes bloques que se hunden o son asimilados; y de esta manera el magma asciende absorbiendo las rocas hacia arriba. Esta idea es plausible; pero en lo que a mi se refiere he encontrado muy poco o nada que la corrobore en el terreno. Yo veo el mismo problema de intrusión en los diques estrechos y en los grandes "stocks" o "bosses" y existen todas las graduaciones entre éstos. En un lugar de Saskatchewan, en el Arcaico, hay un granito gris gneissíco, que se ha intruído en esquistos diabásicos o dioríticos; y este también ha sido intruído por un granito rojo que no tiene estructura gneissíca. Una circunstancia como ésta, nosotros la explicamos, generalmente, postulando un período de esfuerzo de cizalla entre las dos

intrusiones; pero, en este lugar yo encontré indicios que conducían a una explicación completamente diferente. El granito gris y gneissico en cierto lugar ha sido intruído por diques de alaskita del segundo período granítico, y también por vetitas de cuarzo pegmatítico del mismo segundo período. También existen vetas-diques pegmatíticas más tempranos, pertenecientes al período del granito gris, y éstos también han sufrido los esfuerzos de cizalla. En un caso que yo noté, el efecto de la deformación gneissica fué el de plegar una vetita estrecha de pegmatita, que corre perpendicularmente a la estructura gneissica más o menos como un acordeón, lo que reduce su tamaño primitivo exactamente a la mitad. Este acortamiento debe haber sido acompañado por fluimientto. ¿A dónde se fué el volumen perdido del granito deslizado? Varias medidas tomadas sobre estos pequeños vetas-diques muestran compresión en dos direcciones, perpendicular la una con la otra, sobre una superficie horizontal; por lo tanto, la dirección del escurrimiento gneissico fué verticalmente hacia arriba. Las medidas indican una cantidad total de fluimientto en diferentes bandas o zonas. *A lo largo de los márgenes de los mayores diques alaskíticos intrusivos, las líneas del corrimiento gneissico, en el granito gneissico gris están fuertemente intensificadas, lo que indica que la edad del corrimiento estaba relacionada con las intrusiones de los diques y fué debida a ellas.* Esto indica que el esfuerzo de cizalla del granito gris cortado no era anterior a la intrusión del granito rojo no cortado sino que la acompañó, y era, en efecto, causado por éste. El proceso de la intrusión y el consecuente corrimiento producido por el esfuerzo de cizalla de las rocas intruídas fueron aparentemente muy lentos. En algunos lugares la roca intruída aunque comprimida a lo largo de su eje horizontal ha sido extendida o estirada a lo largo del otro eje, pero hasta un grado mucho menor que la compresión perpendicular. Comparando las razones de la compresión y de la expansión en estos casos, a ángulos rectos la una con la otra y sobre la misma superficie horizontal, todavía indica un corrimiento hacia arriba a ángulos de 65° más o menos con la horizontal.

La superficie de este granito gris gneissico es muy grande; por lo tanto, una gran columna de este granito ha sido empujada despacio hacia la superficie. Por consiguiente, la intrusión del granito rojo fué, también, sumamente lenta. Un movimiento tan lento en la región tiene que afectar la superficie de la tierra y debe haber tenido por resultado un sollevamiento lento y local o la formación de una cúpula.

En Georgetown, en Colorado, también existe evidencia que la extensa esquistosidad en las rocas del Arcaico puede haberse debido a fluimientto bajo la presión intrusiva de masas de magmas graníticos posteriores; y que con la terminación de la intrusión se terminó el esfuerzo de cizalla. Imaginémos, en el caso de Georgetown, el reajustamiento de las rocas más antiguas, al ser presionadas hacia atrás por una masa de magma intrusiva con una sección horizontal de 10 millas cuadradas. A las grandes profundidades a que se efectuó la intrusión el reajuste debe haberse efectuado por corrimiento; y este corrimiento, al produ-

cir la esquistosidad observada, habría afectado las rocas intruídas mucho más arriba de la posición actual del magma intruído en cualquier período dado.

Por lo tanto, mi manera de interpretar las intrusiones es que el fluido intrusivo está bajo una presión lo suficientemente fuerte para empujar hacia arriba y hacia los lados millas de rocas; y que esta fuerza reside en el magma, que lo mismo puede formar un dique estrecho como una gran masa. En esta presión intrusiva hay una presión transmitida, derivada, en primer lugar, de movimientos en la corteza sólida y que no está relacionada, en cuanto a su origen, a la intrusión; o se trata de una fuerza inherente y de expansión? Yo acepto la segunda alternativa, pues las fuerzas expansivas de los gases en compresión en los magmas deben ser muy grandes.

Desde el momento que la ascensión de grandes masas ígneas, debe, en algunos casos, alcanzar a muchos miles de pies, el solevantamiento en la superficie debe tener dimensiones correspondientemente grandes y la intrusión hacia arriba de masas ígneas y con forma de cúpulas produciría solevantamientos en forma de cúpula en la superficie. Los geólogos están familiarizados con tales solevantamientos, de todas dimensiones; y me parece que es imposible el no admitir que algunos de éstos hayan tenido este origen. La lentitud de tales solevantamientos superficiales testifica la manera lenta de las intrusiones ascendentes en hondura. Por lo tanto, algunas intrusiones tienen que haberse verificado muy despacio; mientras que otras, como en el caso de las lavas superficiales, tiene que ser muy repentinas.

Las intrusiones en forma de cúpula, o sean las batolitas, se encuentran de una manera característica en las rocas de origen profundo, y que han sufrido con más intensidad la erosión; y toda la evidencia que existe es que estas batolitas ocupan áreas más y más anchas según aumenta la profundidad.

Si la presión inherente o telúrica de los magmas líquidos se debe a los gases en compresión, entonces esta presión sería quizás mucho más potente en los magmas silíceos, a los que se les supone que contengan una porción muy grande de constituyentes volátiles. Sea como fuere, la presión telúrica de los magmas pegmatíticos y cuarzosos es tremenda, como lo indican los fenómenos producidos por su intrusión.

Evidentemente, la condición de fluidos de todos los magmas se mantiene por una combinación de la presión y de la temperatura.



LEGISLACION**REPUBLICA DE CHILE**

Ministerio de Agricultura Industria
y Colonización

**CUERPO DE INGENIEROS
DE MINAS**SECC. 2.^a. N.^o 985.

Santiago, 6 de Octubre de 1925.

Hoy se decretó lo siguiente:

Vistos estos antecedentes, y teniendo presente:

Que el artículo 10 del Reglamento de 5 de Julio de 1895, sobre aprovechamiento de arenas auríferas y otras, dispone que las manifestaciones se registrarán y publicarán en la misma forma que las manifestaciones ordinarias de minas, y que, por tanto, hay que registrar y publicar separadamente cada pertenencia;

Que el inciso 2.^o del artículo 12 del mismo Reglamento establece que la autorización para explotar, trámite que no existe en la constitución de pertenencias mineras, deberán nuevamente registrarse y publicarse en la forma que prescribe el art. 10, es decir, se deberá publicar y registrar separadamente cada pertenencia;

Que en el aprovechamiento de las arenas auríferas, debido a que el porcentaje de oro es muy escaso, es necesario organizar trabajos en grande escala, y por consiguiente, efectuar éstos sobre grandes extensiones de terrenos, cuya explotación compense el valor de las maquinarias de beneficio y de las obras que se hagan necesarias;

Que la disposición del inciso 2.^o del art. 12 del referido Reglamento es por demás onerosa para los interesados, y que su cumplimiento ocasiona dificultades prácticas y que puede dar origen a abusos en ciertos departamentos de provincia de parte de los editores de empresas periódicas;

Que el fin perseguido con la disposición del inciso en referencia, en orden a dar aviso al público de haberse concedido autorización para explotar a una persona determinada, se llenaría con ventaja con la pu-

blicación en un solo aviso en que se enumeren todas las pertenencias sobre las cuales se ha concedido dicha autorización;

Que la disposición de que se trata, importa una excepción que se cumple, a trueque de ingentes gastos, que no se justifican, de las reglas que rigen la constitución de la propiedad minera, que deben ser uniformes, en cuanto sea posible, y su reforma contribuirá a la formación de empresas para explotar arenas auríferas que es deber del Gobierno facilitar,

DECRETO:

Substitúyese el inciso 2.º del art. 12 del Decreto Reglamentario de 5 de Julio de 1895 sobre aprovechamiento de arenas auríferas y otras por los siguientes:

“La solicitud en que se recabe la autorización para explotar y el fallo que la conceda, se registrarán y publicarán, conjuntamente, cualquiera que sea el número de las pertenencias, constituyéndose así el título provisional del solicitante.

“El registro será la transcripción íntegra de la solicitud y del fallo y se efectuará en un solo asiento, cualquiera que sea el número de pertenencias a que en la solicitud se refiere el petionario.

“La copia del registro se publicará por una vez en un periódico del departamento, si lo hubiere, y se fijará por diez días en la Secretaría del Tribunal. Si en el departamento no hubiere periódicos, la publicación se efectuará fijando en Secretaría por 30 días la copia del registro”.

Tómese razón, comuníquese, publíquese e insértese en el “Boletín de Leyes y Decretos del Gobierno”.—BARROS BORGÑO.—*Luis Correa Vergara.*

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.—Dios güe. a Ud. —(Firmado).—*M. Astaburuaga.*



SECCION SALITRERIA

LA TECNICA ECONOMICA DE LA INDUSTRIA SALITRERA

Conferencia dictada en el Salón de Honor de la Universidad de Chile por el señor I. B. Hobsbawn, a petición del Centro de Estudiantes de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile.

Con especial agrado he accedido a la petición del Centro de Estudiantes de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile de dictar una conferencia sobre la cuestión salitrera, porque reconozco en primer lugar, que ellos, los hombres de mañana, deben velar por el porvenir de esta industria tan íntimamente ligada a la suerte del país y, por consiguiente, a su propio bienestar; y porque, en segundo lugar, me permito aprovechar otra oportunidad más para hablar claramente y sin temor sobre un tema de tanta trascendencia para Chile, que es hoy para mí, mi segunda patria.

Nadie tiene más derecho para pedir y aún para exigir de los dirigentes del país una sana y fuerte política salitrera que la juventud de hoy, porque de esta política depende si han de heredar un Chile próspero, sano, viril y brillante, o un país débil, medio agotado y estéril, cuya gloria y recursos habrán sido vendidos por un "plato de lentejas".

La industria salitrera es para Chile la sangre de su vida, la base más importante de su prosperidad y de su grandeza. A ella está ligada la suerte de su agricultura y de su industria carbonera y manufacturera. El bienestar de sus obreros y la defensa de sus habitantes tiene su base en esta industria; en fin, su desarrollo, para llegar a ser un grande y floreciente país, depende de la industria salitrera.

Desnacionalizada la industria salitrera y entregada a manos extranjeras, quedará Chile como un espectador en su propia casa, mirando a otros gozar de las comodidades que han sido su patrimonio, y obedeciendo donde debe mandar.

Desarrollada la explotación de las pampas salitreras como una Industria Nacional con toda la inteligencia y energía que caracterizan a la raza chilena, la Industria Salitrera llevará a la República de Chile a la primera fila entre los países del mundo y en esta forma permitirá que los habitantes de este país gocen de la riqueza que la Naturaleza ha puesto en sus manos.

Las responsabilidades que las riquezas traen son grandes y hay que saber atenderlas, puesto que ellas pueden conducir a la ruina o a la felicidad.

Desde que la industria sintética del nitrógeno dejó de ser cosa del Laboratorio para presentarse en el mundo como otra fuente comercial de abonos azoados, hasta hace muy pocos años, tal vez hasta que Ale-

mania se independizó del salitre chileno durante la guerra, los productores del salitre chileno no la han considerado como posible competidor serio.

Concluída la Guerra Europea, la industria chilena esperó que Alemania volvería a ser, como antes, el primer consumidor de su producto, y, confiada en la reconocida superioridad del salitre chileno como abono, creyó reconquistar ese mercado, a pesar de la importancia que se daba en el mundo a la fabricación de abonos sintéticos.

Los que hablaron entonces de la pérdida casi completa del mercado alemán fueron considerados unos locos y la mera indicación que se hizo con este motivo, indicando que ya era tiempo de dar una organización técnica a la Industria Salitrera, fué suficiente para calificar a los insinuadores como unos "empleómanos".

En el año 1918, publiqué en "El Mercurio" de Valparaíso tres artículos sobre "La Ciencia y el Porvenir de la Industria Salitrera", en los que hice ver la urgente necesidad que había de organizar la Industria Salitrera sobre una base técnica y la necesidad imprescindible de que el Gobierno tomara su debido interés respecto al control y desarrollo de la Industria Nacional, especialmente considerando que los intereses de los productores y los del Estado no eran similares. Durante ese mismo año formé el Instituto Científico e Industrial del Salitre, con la intención de coordinar y fomentar la Tecnología del Salitre.

Desde el año 1918 todo el mundo, menos los salitreros chilenos, se han ocupado en investigar las posibilidades comerciales de la industria sintética del nitrógeno.

A este respecto, el Gobierno Inglés publicó en 1919 los resultados de las investigaciones del "Nitrogen Products Committee" en una forma tal que no dejaba lugar a duda sobre los peligros que acechaban para el futuro a la Industria Salitrera Chilena.

Las opiniones de todas las personas preparadas, dentro y fuera de Chile, que habían estudiado la situación, eran unánimes en considerar que no debía tardarse en inaugurar las investigaciones científicas y técnicas necesarias con el objeto de modernizar los métodos en uso de la fabricación del salitre chileno.

Los salitreros no han hecho nada hasta el año 1925, cuando contrataron dos químicos en Europa.

La explicación de esta aparente desidia de los salitreros es sencilla, y encierra el eje del problema salitrero.

Mientras los salitreros tengan la esperanza de que el Gobierno reduzca los derechos de exportación, lo que significaría que se podría reducir el precio de venta del salitre a costa del Fisco y del país en vez de obtenerlo por sus propios sacrificios y mediante la modernización de los métodos y las maquinarias en actual uso, o sea la debida reorganización de la industria, ellos seguirán su acostumbrada actitud de inercia respecto a la solución técnica de la Industria.

Después de no querer, por muchos años, reconocer oficialmente que la industria sintética podía ser un competidor formidable del sa-

litre chileno, lo que les permitiría, a juicio de ellos, no preocuparse de la organización técnica de la industria, el Presidente de la Asociación de Productores indicó por primera vez en su exposición en el mes de Julio del año 1924, ante los accionistas de la Compañía Salitrera "El Loa", que "se estaba empezando a sentir el efecto de la competencia de los abonos artificiales". Desde entonces *el peligro de dicha competencia ha sido exagerado en forma alarmante* y culminó con la famosa solicitud de Marzo 5 de 1925, en la cual se pidió la rebaja de los derechos de exportación en 2 chelines por quintal métrico.

Se presentó la situación como de vida o muerte para la Industria Salitrera y estuvieron muy cerca de conseguir que la Comisión nombrada por el Gobierno para estudiar dicha solicitud presentara un informe favorable a los salitreros. Es digno de notar que dicha Comisión estaba compuesta en su mayoría por personas interesadas en negocios salitreros, moralmente descalificados, por este motivo, para informar sobre un asunto de tanta importancia para la Nación y que afectaba al mismo tiempo sus propios intereses en la Industria Salitrera.

La Asociación de Productores trató de conseguir la rebaja de los derechos de exportación para el año actual 1925-1926 *so pretexto de la pérdida de su mercado debido a la competencia creciente de los productos rivales*. Hasta hoy día no se puede notar que las ventas del salitre hayan sido afectadas por la no reducción de los derechos y la consiguiente mantención de los precios de venta de 1924-25. Todo demuestra que las ventas para el año actual salitrero serán mayores que las del año pasado.

La petición tan urgente de que se redujeran los derechos para el año 1925, en nada menos que 2 chelines por quintal métrico, parece haberse transformado ahora en "una medida de previsión para el futuro", a juzgar por las declaraciones del Presidente en ejercicio de la Asociación de Productores que, en la reunión general ordinaria de Septiembre 30 de 1925, dijo con un cinismo que no puede pasar desapercibido: "La circunstancia de que los resultados del año pasado y probablemente del año actual, no demuestran ninguna disminución en el consumo, *no debe permitirnos cerrar los ojos contra los peligros del futuro*. Es verdad que los productores de fertilizantes sintéticos no pueden abastecer todavía el aumento en la demanda para abonos y, en consecuencia, nuestro salitre encontrará mercado aún en las actuales condiciones con precios 15 a 20% más altos que los abonos sintéticos, por algún tiempo todavía".

Es de recordar que los salitreros propusieron reducir sus propias ganancias en 2 chelines por quintal métrico para inducir al Gobierno a creer en la sinceridad de sus intenciones.

Sobre esto dice el señor Simon en su exposición presidencial de hace un mes: "Es fácil entender que ninguna entidad que sea imparcial podría ver en la exposición de los productores de salitre ninguna intención de sacar provecho para ellos, puesto que su base implica un sacrificio de su parte".

“No es concebible que manufactureros o comerciantes hubieran propuesto deliberadamente sacrificar parte y en algunos casos *la totalidad de sus ganancias*, sin que hubiesen llegado a la convicción de que la situación y el futuro de la industria demanda dicho sacrificio”.

Creo que el Presidente de la Asociación es demasiado obsequioso. *Sacrificar la totalidad de sus ganancias para la protección de la industria chilena es más de lo que se puede esperar de un salitrero patriota.*

Desde que los salitreros presentaron su solicitud de Marzo 5, sigue la campaña alarmista directa e indirectamente; llenando la prensa con artículos tendenciosos y dando una importancia que no merece a noticias cablegráficas que vienen del extranjero.

La mayoría de estas noticias y cables parecen formar parte de una campaña preconcebida. Dos cables dieron pretexto a los defensores de la Asociación de Productores para lanzarse a la prensa clamando que al fin “llegaron dos cables de fuente intachable”.

En el primer cable se refiere a la posibilidad, según un Jefe del Sindicato Alemán del Azoé, de disminuir el derecho de importación de 5 dollars por tonelada que actualmente tiene el sulfato de amoníaco importado en Estados Unidos, *permitiendo así al producto alemán competir con éxito con el salitre chileno en dicho país.*

Como este derecho es más bien una protección a la industria del subproducto de sulfato de amonio en los Estados Unidos, es difícil ver cómo los productores de este artículo y el Gobierno de los Estados Unidos permitirían tal reducción que favorecería una industria extranjera competidora de una gran industria nacional. La política francamente proteccionista de los Estados Unidos no permitirá jamás perjudicar ni a los actuales productores de Sulfato de Amoníaco ni a la Industria Sintética del Nitrógeno, en su infancia, en los Estados Unidos.

El segundo cable se refiere a un pronunciamiento del Prof. Harry Curtis, en el sentido de que “si pudiera reducirse el costo del amoníaco para la producción de fertilizantes sintéticos, Estados Unidos podría competir con el salitre chileno, haciendo bajar el precio del sulfato de amonio”. Esta noticia “alarmante” no envuelve nada de nuevo. Es bien conocido que el precio de costo de la producción del amoníaco, *es la parte principal del costo del sulfato de amonio* y que, para reducir el costo del segundo, es menester reducir el del primero.

El cable no hace más que hacer hincapié en esto, pero el hecho es que hasta hoy día, a pesar de todos los esfuerzos, no se ha logrado reducir el precio del amoníaco lo suficiente para competir con el salitre chileno en los Estados Unidos. Y la industria sintética en los Estados Unidos está todavía en pañales.

Dichas noticias cablegráficas, de *fuentes intachables*, como reitera la Asociación, no alteran la situación de los productos azoados en el mercado de los Estados Unidos y no forman base importante, como trata de hacer aparecer la Asociación, para exigir al Gobierno de Chile la reducción de los derechos de exportación.

El objeto que se persigue al darles una forma alarmante y comentarlas en la prensa, es desorientar la opinión pública.

La situación mundial del nitrógeno.

Vamos a examinar la situación mundial del nitrógeno para ver lo que hay de verdad respecto de la situación angustiosa del salitre chileno, tal como la pinta la Asociación de Productores.

El Salitre chileno es solamente uno de los productos nitrogenados que encuentra gran aplicación como abono en el mundo. Se emplean también el Sulfato de Amonio, Nitrato de Calcio, Cianámidá de Calcio, Nitrato de Amonio, Urea, etc.

Todos estos productos, incluso el salitre o Nitrato de Soda, pueden ser producidos por medios artificiales, sintéticos, y es importante notar que las mismas fuentes de nitrógeno para la producción de abonos, pueden proveer el nitrógeno en la forma necesaria para fines bélicos, o sea la producción de explosivos, etc.

El nitrógeno sirve a la Humanidad tanto para sus necesidades pacíficas como para sus actividades bélicas.

La civilización moderna exige el cultivo intensivo de la tierra y la agricultura moderna exige reponer el Azoe que se pierde de la tierra cultivada. La única forma de restablecer el contenido de nitrógeno en la tierra es mediante la aplicación de abonos nitrogenados.

378

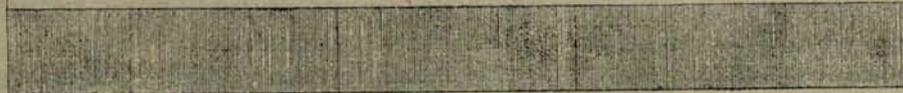
Consumo real y consumo potencial de Azoe puro en el Mundo.

Datos comparativos del Año 1922

Azoe que consumió el mundo
40.087.565 qq métricos
equivalentes a
250.000.000 qq métr de Salitre



Azoe que debia consumir el Mundo
409.603.395 qq métr
equivalentes a
25.560.000.000 qq m de Salitre.



Se calcula que las necesidades del mundo en nitrógeno aumentan anualmente a razón de $7\frac{1}{2}\%$, o sea que cada 14 años se duplica el consumo mundial de nitrógeno en alguna forma u otra de compuestos inorgánicos.

CUADRO I

Consumo total de nitrógeno inorgánico			Salitre chileno (Consumo)		
Año			Año		
1909....	517,500	Ton. nitrógeno	1909.....	300,000	Tons. nitrógeno
1913....	818,000	> >	1913.....	390,000	> >
1917....	1.096,000	> > (consumo bélico)	1917.....	392,000	> >
1923....	975,000	> >	1923.....	365,000	> >
1924....	1.073,000	> >	1924.....	390,000	> >

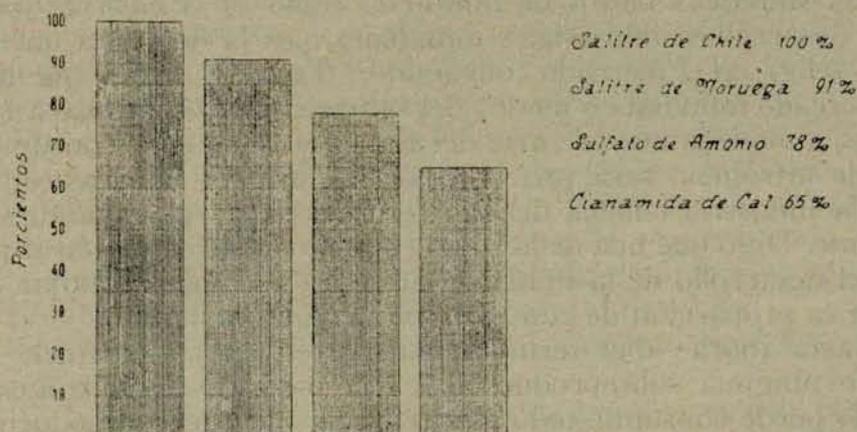
Las cifras del cuadro I demuestran el consumo mundial de nitrógeno en forma inorgánica, y comparando estas cifras se ve que desde el año 1909 hasta 1924 el consumo mundial se ha duplicado y que desde el año 1913 el consumo del salitre chileno se ha mantenido estacionario.

Cabe preguntar ¿por qué razón no ha aumentado la Industria Chilena desde el año 1913 y por qué el consumo de salitre chileno en el mundo no ha aumentado desde ese año, a pesar de que el poder consumidor ha aumentado en 255,000 toneladas de nitrógeno, equivalente a 1.500,000 toneladas de salitre chileno?

Es porque se ha seguido una política de restricción de la producción chilena, política que resguarda solamente los intereses inmediatos de los productores, y se ha abandonado completamente a las industrias competidoras todo el campo proporcionado por el aumento en el consumo anual de nitrógeno.

No es que el salitre chileno tenga propiedades inferiores a sus rivales; al contrario, es reconocido como muy superior en sus cualidades como abono.

Eficacia de la Unidad de Azo.



Con una política de desarrollo intenso en la industria chilena, tanto técnica como comercial, la producción de salitre chileno de 300,000 toneladas de nitrógeno en 1909 debió de haber aumentado hasta 600,000 en 1924, igual a 3.600,000 toneladas de salitre y para el año 1940 deberá ser alrededor de 7.000,000 de toneladas de salitre, si fuera posible mantener, comercialmente, dicha expansión.

Gracias a la política seguida por la Asociación de Productores, el salitre proporciona una cuota fija de consumo total de nitrógeno, mientras que sus rivales aumentan su cuota anualmente. Hoy por hoy, el salitre puede colocarse en el mercado mundial a precios que fluctúan entre un 15 a 20% más altos que sus rivales, pero es meramente una cuestión de tiempo el día en que el salitre chileno tenga forzosamente que ceder terreno a sus rivales o bajar sus precios de venta a fin de mantener o aumentar dicha cuota, *si es que la política salitrera no cambia y no reorganiza su comercio, su propaganda y los métodos de producción.*

Voy a citar aquí dos opiniones autorizadas en la materia del mercado de salitre.

Los señores Aikman Ltd., los famosos corredores de salitre en Londres, en su último Boletín de Junio de 1925, dicen:

“El consumo mundial de nitrógeno sintético y subproductos en 1924 alcanzó a 1.073,000 toneladas contra 975,000 en 1923, o sea un aumento de 10%”.

“Es dudoso que se aumente la producción de nitrógeno sintético en el año venidero a más de 75,000 toneladas de nitrógeno, cantidad que puede colocarse en el mercado sin perjudicar seriamente la demanda de otras formas de nitrógeno (el salitre chileno, por ejemplo)”.

Sir Arthur Goldfinch, notable autoridad en el comercio del salitre chileno y actual director de ventas del Comité Salitrero de Londres, escribe en la Revista Chilena de Julio de 1925: “He dicho en Enero de este año en esta misma Revista, que la construcción de nuevas plantas sintéticas habrá de limitarse, como es el caso de todos los otros desarrollos industriales mundiales, por la demanda que el producto tenga en el mercado consumidor. También sugerí que la cuota del mercado mundial en manos del salitre chileno continuará en estas manos, aunque la mayor parte del aumento anual en el consumo mundial de nitrógeno será provisto por las nuevas fábricas sintéticas, pues la industria chilena del salitre no es capaz de expandirse rápidamente. Digo que una de las cosas que no puede entrar en el programa del desarrollo de la industria sintética es la de desalojar al salitre en su proporción de cuotas en el mercado mundial”.

“Hasta ahora—dice terminantemente el señor Goldfinch—no ha habido ninguna sobreproducción en el mercado del nitrógeno y el mundo puede consumir todo el nitrógeno que pueden producir todas las fábricas hoy día en plena operación (sintético, subproductos y natural chileno)”.

¿Cuál es la verdad respecto a la situación del salitre en el mercado

mundial? El informe de los señores Aikman y la opinión de Sir Arthur Goldfinch coinciden y están en pugna con la solicitud presentada por los productores al Gobierno, pidiendo la rebaja de los derechos de exportación.

¿Será posible que la Asociación, valiéndose del hecho de que el Gobierno está ignorante en la materia y sin otras fuentes de informaciones que aquellas de los salitreros mismos, haya obrado con motivos cuestionables?

El atentado audaz contra los derechos de exportación sobre el salitre, que sólo fué frustrado por la acción patriótica de don Carlos Henríquez y la labor del distinguido periodista don Félix Nieto del Río, prueba con mucha elocuencia que el Gobierno necesita protegerse contra la política salitrera actual.

Las cifras satisfactorias de las ventas del salitre en el actual año (se esperan vender 2.600,000 toneladas, o sea tal vez más de lo que se ha vendido en años normales en la historia de la industria) prueban que la "situación peligrosa" del salitre en el mercado mundial ha sido exagerada enormemente en la solicitud de la Asociación, con fines cuya interpretación puedo dejar a la inteligencia de mi distinguido auditorio.

La industria del nitrógeno sintético

La producción de compuestos nitrogenados, por medios artificiales, sintéticos, ha marcado una nueva época en el progreso de la civilización y ha agregado otro triunfo más a los esfuerzos humanos en conquista de la Naturaleza.

La combinación de diferentes elementos como el nitrógeno, el hidrógeno y el oxígeno, mediante el calor y la presión, etc., para formar compuestos nitrogenados, constituye un verdadero triunfo de la química, la ingeniería, la metalurgia y las ciencias en general.

Los detalles de estos acontecimientos, por estar fuera del alcance de los conocimientos vulgares, están expuestos a ser exagerados indebidamente en la prensa, y el público, aunque conocé la materia en términos generales, nunca está en situación de apreciar debidamente los alcances comerciales de los descubrimientos científicos.

Por esta razón, es muy fácil desorientar la opinión pública llevándola a creer que como el problema de la síntesis de abonos nitrogenados ha sido conquistado por sabios en el Laboratorio, el problema está completamente resuelto y sólo falta seguir construyendo plantas en todo el mundo para la producción comercial de dichos compuestos, para que resulte la muerte de la industria natural de Chile.

Es de notar que el producto de las fábricas sintéticas no es el nitrato de soda o el *salitre sintético*.

El salitre *puede* producirse sintéticamente y, en este caso, es igual al salitre chileno en todas sus propiedades, pero su producción no es tan ventajosa comercialmente, por diversas razones, como es la producción del amoníaco y de las sales amoniacaes.

El producto de dichas fábricas es principalmente el *sulfato de amonio* igual al subproducto de las fábricas de gas y coke metalúrgico, así que no debe usarse el nombre de salitre sintético para el producto alemán.

El producto de las fábricas en Noruega es actualmente el salitre sintético, pero su producción no alcanza a grandes proporciones.

Se emplean tres procedimientos principales para la producción sintética de los abonos nitrogenados.

1) El sistema Haber-Bosch, sistema alemán de la síntesis directa del amoníaco.

El amoníaco es el producto nitrogenado más importante, del cual se derivan los abonos nitrogenados, principalmente el sulfato de amonio, temible competidor del salitre chileno.

2) El sistema de la cianámidá de calcio, que produce directamente el abono cianámidá, e indirectamente el amoníaco y sus derivados.

3) El sistema del Arco-eléctrico, que produce el ácido nítrico, nitrato de calcio y el nitrato de soda, el verdadero *salitre sintético*.

Sistema directo del amoníaco

En realidad, la síntesis del amoníaco por el sistema alemán, aunque constituye un verdadero triunfo para los esfuerzos de sus iniciadores científicos y técnicos, y cuya aplicación comercial ha marcado una importantísima etapa en el desarrollo de la química aplicada, no es considerado hoy día como la última palabra en la materia, y entre técnicos y químicos se reconoce que es susceptible de sensibles modificaciones que, una vez alcanzadas en el laboratorio de investigación y puestas en práctica, reduciría en mucho el costo de la producción comercial.

Para alcanzar dichas modificaciones en los principios básicos del sistema y de la maquinaria necesaria para llevar a cabo los diferentes procesos de la fabricación, se necesitan largas y costosas investigaciones científicas y técnicas, que no pueden alcanzarse sino mediante la evolución normal y paulatina de los conocimientos ya adquiridos.

El desarrollo que ha tenido hasta ahora el sistema Haber-Bosch ha sido impulsado por la necesidad y no ha seguido el rumbo normal de un desenvolvimiento científico, técnico y comercial.

Cuando estalló la gran guerra europea, la síntesis del amoníaco, mediante este sistema, estaba todavía en su infancia.

El método ofreció todas las perspectivas de ser la base futura de la producción de nitrógeno en el mundo, ya que una vez producido el amoníaco, éste podría convertirse en las sales de amoníaco para usos industriales y agrícolas y, además, podría convertirse en el ácido nítrico, base de los explosivos en la paz y en la guerra.

La primera planta de este sistema fué construída en 1912, en Oppau, y entró en producción comercial a razón de 7,000 toneladas de nitrógeno anuales, un poco antes de estallar la guerra.

Privada del salitre chileno por obra del bloqueo, Alemania se vió en la urgente necesidad de impulsar su producción de compuestos nitrogenados, tanto para sus necesidades agrícolas y manufactureras como para la producción de los explosivos y otros productos bélicos, por todos los medios posibles.

La capacidad de la planta de Oppau fué aumentada hasta 100,000 toneladas, sin tomar en consideración cuestiones comerciales ni científicas. La única consideración fué la de construir la planta rápidamente a fin de producir grandes cantidades de nitrógeno en el menor tiempo posible.

En condiciones normales, se habría demorado diez años o más en llegar a aumentar la producción de amoníaco mediante este procedimiento desde 7 hasta 100 mil toneladas de nitrógeno anualmente, modificando el método y la instalación a medida que se adquirían conocimientos prácticos de las desventajas de la primera instalación y a medida que las investigaciones científicas y técnicas lo aconsejaban.

Para abastecer el aumento considerable en las necesidades de nitrógeno en Alemania, a medida que se intensificaba la guerra, se construyó otra fábrica para la síntesis del amoníaco, la de Merseburgo (Leuna), con una capacidad de 200,000 toneladas de nitrógeno anual.

En la nueva fábrica grande de Leuna se instalaron todas las mejoras y modificaciones adquiridas por la experiencia en el funcionamiento de la planta de Oppau.

Estas dos fábricas, con una capacidad de 300,000 toneladas de nitrógeno anuales constituyen hoy día la fuente principal de la producción sintética de nitrógeno en Alemania y la más importante del mundo.

El procedimiento Haber-Bosch no ha sido *desarrollado* propiamente dicho, sino que ha crecido mucho, debido a las necesidades de la guerra, así que la capacidad productora de amoníaco sintético de Alemania no guarda debida relación con el desarrollo de la ciencia del sistema, o, en otras palabras, la capacidad productora ha crecido tan rápidamente que ha distanciado en mucho el desenvolvimiento científico del sistema, base sólida de su seguridad comercial y futura.

Sin embargo, estas fábricas están en una situación privilegiada en la industria del nitrógeno. Fueron construídas durante la guerra sin escatimar capital en su dotación de maquinarias ni en su control técnico ni en las investigaciones científicas y técnicas para aumentar su eficiencia y mejorar los métodos y los materiales empleados. La mayor parte del capital invertido en esa fábrica ha sido amortizado como gasto de guerra y, mediante los transtornos financieros alemanes que transformaron los millones de marcos en centavos, el resto del capital ha sido reducido a una insignificancia, lo que permite producir hoy día sin recargar el costo de producción por el capítulo de intereses, etc., sobre el capital. *Ese capítulo de intereses y amortizaciones del capital significaba antes un recargo de treinta por ciento sobre el costo de producción.*

Aunque no se sabe con exactitud el costo de producción del amoníaco en esas fábricas, es lógico suponer, por esas razones, no sólo que

será muy bajo, sino que no podría construirse hoy día ninguna otra fábrica capaz de producir en iguales condiciones ventajosas de costo, a menos que se mejoren mucho los métodos empleados y que se aumente enormemente la eficiencia del procedimiento.

Desde que concluyó la guerra, el procedimiento ha tenido muy poca expansión, a pesar del éxito indudable del método, pues la expansión en Alemania se debió a circunstancias extraordinarias que no prevalecen en el mundo hoy día.

Es evidente que cada país necesita proveerse de su propia fuente de nitrógeno sintético para el caso de guerra, y esta consideración mantendrá siempre vivo el espíritu de investigación acerca de los métodos de la producción de nitrógeno sintético; pero la instalación de grandes fábricas sintéticas de abonos artificiales nitrogenados dependerá netamente de las ventajas comerciales que el negocio puede ofrecer al capital particular que ha de invertirse en ellas.

A medida que se aumenta el poder consumidor de nitrógeno en el mundo y cuando las fuentes actuales de nitrógeno no pueden abastecer dichas necesidades, se aumentará la capacidad productora de la industria de nitrógeno mediante la expansión de la industria chilena o la industria sintética, de acuerdo con las ventajas que estas industrias pueden ofrecer al capital que se debe invertir en su explotación.

La firma Guggenheim, después de investigar cuidadosamente todas las posibilidades comerciales de la producción de nitrógeno, decidió invertir £ 5.000,000 en la industria chilena del salitre.

Es evidente que la producción del amoníaco mediante el procedimiento Haber-Bosch no ha sido tan atrayente para la inversión de capitales como la industria natural de Chile.

Las modificaciones del método alemán, como son los procedimientos de Claude, Casale, Fauser y el sistema americano, no han sido desarrollados en una escala comparable con el sistema Haber y está todavía en un estado experimental y semi-industrial.

En Inglaterra se ha desarrollado una modificación del sistema alemán, modificación que es reputada como la mejor que ha sido hecha todavía.

La planta de Billingham on Tees produce actualmente 30 toneladas de nitrógeno al día y debido al éxito que ha tenido la producción comercial, se ha proyectado ensanchar la planta hasta producir 200 toneladas al día.

El Gobierno Británico ha garantizado parte del capital para el nuevo proyecto prestando £ 2.000,000 con un interés muy bajo, pero la subscripción de las acciones que se lanzaron al público fué muy floja; no alcanzando a subscribirse más de un 63½% en el mes de Junio de este año.

La producción máxima de dicha fábrica, de 60,000 toneladas de nitrógeno, que tal vez será alcanzada en dos o tres años más, encontrará colocación en el mercado mundial debido a la expansión anual de

éste en $7\frac{1}{2}\%$ sin afectar seriamente los otros productos nitrogenados en el mercado.

No todo el producto se transformará en sulfato de amonio sino que se producirán otras sales amoniacales de uso industrial y de mucho valor.

Fuera de la capacidad productora de Alemania, de 300,000 toneladas de nitrógeno en forma de amoniaco, no existen plantas grandes, comerciales, salvo la planta de Billingham on Tees en Inglaterra, en proyecto. La capacidad productora mundial es de 324,700 toneladas de nitrógeno (igual a 1,948,000 toneladas de salitre chileno) cuya distribución aparece en el cuadro II.

La síntesis de productos nitrogenados por el método de la cianámidá

CUADRO II

ESTADO ACTUAL DEL PROCEDIMIENTO DEL AMONIACO SINTETICO

Año 1923

Países	N.º de Plantas	Capacidad productora	Observaciones Producción efectiva
Alemania	2	300,000 toneladas	1923. 230,000 tons.
Francia	3	2,625 >	Plantas experimentales
Italia	2	3,000 >	1 planta comercial
España.....	2	3,750 >	Empezó en 1923
Japón	1	2,250 >	Id. 1923
Inglaterra	1	6,000 >	Planta de Billingham on Tees.
Estados Unidos	3	7,000 >	
	14	324,625 toneladas	

Año 1920. Capacidad productora máxima estimada en 308,000 toneladas nitrógeno.

El otro método para fijar el nitrógeno es mediante la producción de la cianámidá de calcio, un producto que contiene 20% de nitrógeno y que se emplea directamente como abono.

La cianámidá posee ciertas propiedades no deseables que limitan su uso como abono, especialmente en mezcla con el superfosfato.

Es fuertemente alcalina, venenosa y ataca las manos y los ojos de los que la distribuyen en el terreno.

La producción de cianámidá creció enormemente durante la guerra porque su fabricación no ofrecía dificultades, ni de método ni de instalación, y la cianámidá misma es fácilmente convertible en amoniaco.

La fijación del nitrógeno en forma de cianámidá se considera como la más barata para producir un abono nitrogenado, pero la pro-

pación en el mercado mundial, sino que, por el contrario, el salitre chileno ha aumentado su cuota, a pesar de su mayor precio y puede, sin duda, seguir aumentándola dado un precio de venta un poco más bajo que el actual que sea acompañado por la intensificación de la propaganda técnica y comercial.

El sistema del arco eléctrico

La otra fuente del nitrógeno sintético es "El procedimiento del Arco Eléctrico" que produce el Nitrato de Calcio, Nitrato de Soda, Nitrito de Soda y el Acido Nítrico.

La capacidad productora de esta industria es de 44,000 toneladas de nitrógeno al año, pero actualmente se produce sólo 35,000 toneladas, igual a 210,000 toneladas de salitre chileno, principalmente en Noruega, país privilegiado por sus grandes fuentes de fuerza hidráulica barata.

La distribución de la producción mundial puede verse en el cuadro IV.

CUADRO IV

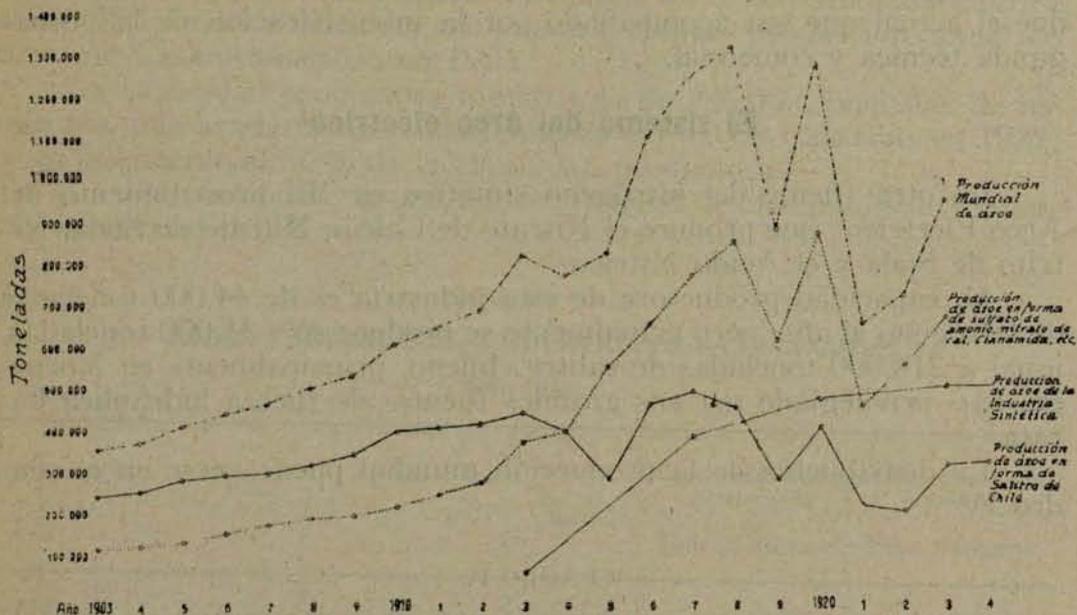
ESTADO ACTUAL DE LA INDUSTRIA DEL ARCO ELECTRICO.—1923

Ubicación	Capacidad anual de nitrógeno Tons.	
Rjukan, Noruega	28,000	Plantas en total producción Producen Nitrato de calcio Nitrato de Sodio Nitrito de Sodio Acido Nítrico
Notodden, Noruega	7,000	
Rhina, Alemania	4,000	No trabajan
Muldenstein	2,000	
Pierrefitte, Francia	800	
Laroche de Rame	220	En trabajo
Patsch, Austria	1,000	
Roma, Italia	500	Cerrada temporalmente
La Grande, Wash, E. U. A.	270	En trabajo.

El futuro desarrollo de la industria del Arco Eléctrico no puede afectar seriamente la situación mundial del nitrógeno, pues su expansión se ve limitada por la falta de grandes fuentes de fuerza barata y relativamente cerca de los centros de consumo del ácido nítrico.

Resumiendo la situación de la producción mundial de nitrógeno en forma directa y en forma de cianámidas, se puede decir que la situación privilegiada de las fábricas que se construyeron durante la guerra, permite la producción de nitrógeno a un precio relativamente bajo y que las investigaciones prolijas que se hacen en todo el mundo tienen

Producción de Azo en el Mundo.



por objeto mejorar los procedimientos a fin de reducir el monto de capitales necesarios para su explotación comercial. Se trata de reducir el alto costo del desgaste de las maquinarias, de mejorar el rendimiento químico de las operaciones, y de producir a un precio conveniente una de las materias primas principales que se emplea, el hidrógeno.

El mundo puede producir cerca de 650,000 toneladas de nitrógeno anualmente en forma sintética y, debido a los grandes capitales que se necesita invertir en sus plantas, a las dificultades de las operaciones mismas, y al estado experimental de la mayoría de los procedimientos, que hacen de ella una industria en plena infancia, no se debe esperar un aumento rápido en la capacidad productora. Esta no irá más allá de lo necesario para abastecer el déficit entre el consumo mundial de nitrógeno y la producción anual a medida que dicho consumo vaya aumentándose.

La otra fuente importante de nitrógeno es la producción de sulfato de amoníaco de los hornos de coque y gas.

Dicha fuente de nitrógeno, ya antigua, produce anualmente 410 mil toneladas de nitrógeno y, como es de suponer, su producción viene de los países industriales. Depende para su expansión en un aumento en el uso del coque metalúrgico y de la recuperación adicional de amoníaco en lugares en donde hoy no se le recupera; y también del perfeccionamiento en los métodos de destilación de la hulla.

Su expansión debe ser necesariamente lenta y no puede afectar sino a la expansión de la industria sintética.

Siendo el nitrógeno obtenido como subproducto el más barato, es significativo el arreglo de una comunidad de intereses entre los productores sintéticos y los del subproducto, tanto en Alemania como en Inglaterra.

Estos arreglos no tienen como objeto la rebaja de precio, sino la estabilización de ellos para evitar una competencia inútil y tal vez ruinosa.

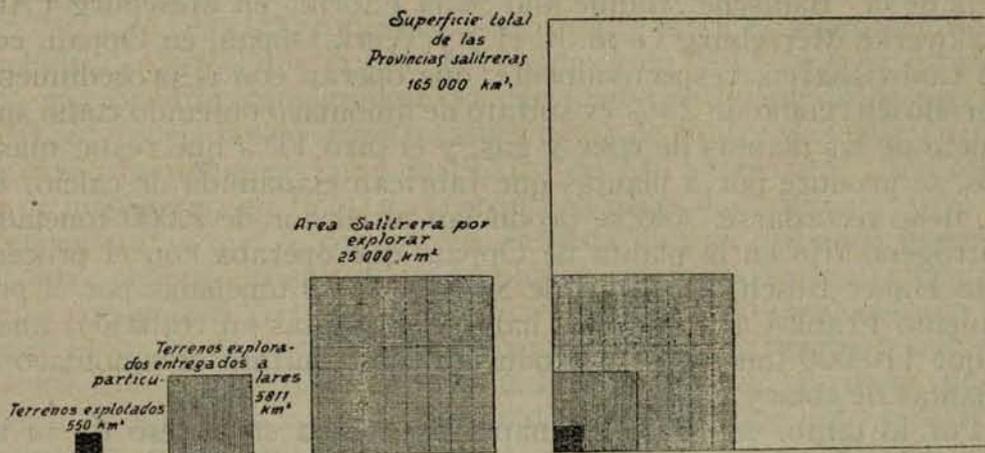
Las diversas fuentes de nitrógeno en el mundo pueden verse en el cuadro V.

CUADRO V
CAPACIDAD PRODUCTORA MUNDIAL DE NITROGENO

	Nitrógeno anual toneladas	Porcentaje del total	Equivalente a salitre chileno, toneladas
Salitre chileno	500,000	31.96	3.000,000
Sulfato de amonio, sub-producto . .	410,000	26.21	2.460,000
Cianámidas	286,000	18.30	1.716,000
Sistema directo de amonio (Haber, etc.)	324,000	20.70	1.944,000
Sistema Arco Eléctrico	44,000	2.83	264,000
	1.564,000	100.00	9.384,000

Nº

Salitre explotado de 1830 a 1924 comparado con sus reservas en Superficies.



LA FIJACION DEL NITROGENO Y LAS INDUSTRIAS SIMILARES EN ALEMANIA

Relación de la actividad presente y de la producción en el pasado, del amoníaco sintético, del carburo de calcio y de los compuestos relacionados.

El desarrollo de la industria que fija el nitrógeno atmosférico en Alemania, durante y después de la guerra, gira alrededor del procedimiento Haber-Bosch para la producción directa del amoníaco por la síntesis. La producción por este método ha aumentado de una manera progresiva, aunque otros procedimientos comerciales para fijar el nitrógeno de la atmósfera, como el procedimiento Frank-Caro, para manufacturar la cianámidá de calcio, han declinado desde su producción máxima en 1917-18, que entonces alcanzó a 66,000 toneladas de nitrógeno fijo en la $\text{Ca}(\text{CN})_2$. La producción de nitrógeno fijo en forma de sulfato de amoníaco, como sub-producto de las plantas de coke y gas, que alcanzó a 110,000 toneladas de nitrógeno en 1913, ha quedado reducida a unas 60 a 70,000 toneladas en la actualidad, y fué sólo de 35,000 toneladas en 1923-24 como resultado de la poca actividad en las plantas de coke durante la ocupación del Ruhr. Esta última producción depende, por supuesto, del consumo de coke por las industrias del hierro y del acero, y las operaciones en este ramo han estado paralizadas en general desde la guerra debido a las pérdidas ocasionadas por el Tratado de Paz y por la decisión de la Convención de Ginebra en Junio de 1922, que dividió la Silesia Superior.

Basta sólo con considerar que de la producción actual de nitrógeno fijo en Alemania, como dos terceras partes provienen de la planta N° 2 de la "Badische Aniline and Soda Fabrik" en Meseburg (Ammoniakwerke Merseburg G. m. b. H.) y Werk Oppau, en Oppau, cerca de Ludwischafen, respectivamente, que operan con el procedimiento Haber-Bosch; como un 23% es sulfato de amoníaco obtenido como sub-producto de las plantas de coke y gas, y el otro 11% que resta, más o menos, se produce por 5 plantas que fabrican cianámidá de calcio. En 1913, debe recordarse, sólo se producían alrededor de 7,000 toneladas de nitrógeno fijo en la planta de Oppau, que operaba con el procedimiento Haber-Bosch, alrededor de 5,000 a 7,000 toneladas por el procedimiento Frank-Caro (del que había dos plantas en trabajo), mientras que 110,000 toneladas se producían como sulfato de amoníaco en las plantas de coke y gas.

Por lo tanto, en 1913, Alemania exportaba en exceso de su re-exportación, 746,811 toneladas de salitre chileno, que equivale alrededor de 119,490 toneladas de nitrógeno. Alemania tenía también una

importación neta de 48,141 toneladas de nitrato de Noruega, que equivalen alrededor de 8,134 toneladas de nitrógeno. En 1924, las importaciones de salitre chileno habían declinado a 3,611 toneladas, que equivalen a alrededor de 578 toneladas de nitrógeno, mientras que este país exportaba más de 7,701 toneladas, (1,309 toneladas de nitrógeno) de cianámidas de calcio que lo que importaba. De mayor significación aún es el hecho que Alemania aumentó su exportación de 41,000 toneladas de sulfato de amoníaco, (8,200 toneladas de nitrógeno) en 1913 a 119,000 (23,800 toneladas de nitrógeno) en 1923, un aumento de casi 300% y a 103,000 toneladas (20,600 toneladas de nitrógeno) en 1924. Este comparativo y rápido desarrollo se refleja de una manera evidente en la disminución en la importación de salitre chileno en ciertos años dados, como sigue:

IMPORTACION DE SALITRE CHILENO A U. S.

	Toneladas métricas			Toneladas métricas	
	Importación	Re-export.		Importación	Re-export.
1913.....	774,319	27,508	1922.....	31,486	524
1920.....	31,359	4,121	1923.....	11,289	524
1921.....	241	213	1924.....	11,575	7,964

Las importaciones son para el año corriente de 1921, es decir, de Enero a Enero, pero las exportaciones son sólo para los meses de Mayo a Diciembre. La explicación de esto está en que la Oficina Federal de Estadística que publica estas cifras, no ha logrado todavía ponerse al corriente y completarlas.

Alemania está produciendo más nitrógeno fijo, incluyendo los subproductos de las fábricas de coque y gas, que el que se aplica a su suelo en forma de fertilizantes artificiales. En el año 1922-23, Alemania consumió 228,000 toneladas de nitrógeno en fertilizantes artificiales y en 1923-24, 255,000 toneladas; la primera cifra es mayor en 78,000 toneladas, o 37%, que la que se consumió en 1913-14 y la última es 21% mayor. Por consiguiente, la cantidad relativamente despreciable de 10,765 toneladas de importaciones netas de salitre de Chile (o 1,722 toneladas de nitrógeno fijo) en 1923, y de 3,611 toneladas (578 toneladas de nitrógeno) en 1924, no fueron una necesidad absoluta, pero puede considerarse que se compraron en vista de una demanda específica de salitre chileno. El sulfato de amoníaco, que es la forma principal en que se consume el fertilizante artificial nitrogenado producido en Alemania, es capaz de dejar ácido sulfúrico libre en las tierras y este efecto tiene que contrarrestarse eventualmente con cal. A pesar de que existen en Alemania recursos adecuados de cal, en los años posteriores a la guerra se han aplicado a las tierras cantidades insuficientes de cal.

y en ciertas secciones se han dejado oír quejas de que las tierras están padeciendo de acidez.

Las últimas informaciones aseguran que el procedimiento Haber es aquí más barato que el procedimiento Frank-Caro para producir la cianámid de calcio. Pero, en contradicción a un menor costo de producción por el procedimiento Haber-Bosch, el precio de la cianámid de calcio en el mercado interior es un poco más barato que aquel de las sales Haber-Bosch. Esto puede atribuirse a la política de los precios del Sindicato de Nitrógeno, sin que tenga relación a los costos de producción. El Sindicato del Nitrógeno es la Agencia de Venta de todos los manufactureros, en que se incluye aún los sub-productos, como el sulfato de amoníaco de las fábricas de azúcar. Los precios se fijan para proteger los intereses de todos los productores, sin tener en cuenta su poder de competencia.

Ciertos hombres de ciencia, alemanes, aseguran periódicamente que si este país aumentara su consumo de fertilizantes nitrogenados artificiales a 500,000 ó 600,000 toneladas de nitrógeno puro por año, Alemania quedaría en camino de poder emanciparse de las importaciones de alimentos. Este vaticinio debe tomarse, por supuesto, con reserva, pero no hay duda alguna que empleando los fertilizantes con intensidad en ciertas áreas agrícolas se las podría hacer producir más.

Se han reunido cálculos generales de la producción durante la guerra, de varios orígenes, para incluirlas en el siguiente cuadro. El Sindicato de Nitrógeno no quiere dar las cifras de producción y no hay en ninguna parte cifras oficiales de la manufactura.

PRODUCCION DE NITROGENO EN ALEMANIA DURANTE LA GUERRA

EN CIFRAS DE NITRÓGENO EFECTIVO CONTENIDO.—TONELADAS MÉTRICAS

	Procedimiento Haber-Bosh	Procedimiento Frank-Caro	Fábricas de Coke y Gas
1912.....	.....	4,400	98,400
1913.....	7,000	4,800	109,800
1915-16.....	24,000	20,000	90,000
1916-17.....	64,000	58,000	100,000
1917-18.....	105,000	66,000	100,000

La producción actual de nitrógeno

Las últimas cifras de producción de la Leunawerke y de las fábricas de Oppau en el "año fertilizante" 1923-24, indica una producción de alrededor de 210,000 toneladas de nitrógeno. En 1924-25 será, sin duda, mayor; la producción de las plantas de cianámid de calcio está en descenso. Las plantas de coke y gas produjeron alrededor de 75,000 toneladas de nitrógeno en forma de un sub-producto de sulfa-

to de amoníaco en 1922-23, pero sólo 35,000 toneladas en 1923-24, como resultado de la paralización parcial de las industrias del Ruhr que siguió a la invasión. Las cifras de producción en los "años fertilizantes" de 1920-24 inclusive, se dan más adelante. Se observará que hay un aumento progresivo en el procedimiento Haber-Bosch que ha continuado sin interrupción hasta 1922-23, y que alcanzó hasta 216,000 toneladas, u 84,000 toneladas menos de su capacidad, disminuyendo a un poco menos de 210,000 toneladas de nitrógeno en 1923-24. La influencia de la ocupación del Ruhr, que empezó en Enero de 1923 y la paralización de las fábricas de Oppau debe tenerse en consideración a este respecto.

Los cálculos de la producción del sulfato de amoníaco como subproducto de las fábricas de coke y gas han sido hechos por el autor.

PRODUCCION DE SULFATO DE AMONIACO COMO SUBPRODUCTO

EN TONELADAS MÉTRICAS DE NITRÓGENO FIJO

	Procedimiento Haber-Bosch	Procedimiento Frank-Caro	Fábrica de Coke y Gas
1920-21	113,000	52,000	70,000
1921-22	170,000	42,000	90,000
1922-23	216,000	37,000	70-75,000
1923-24	210,000	35,000	35,000

El «año fertilizante» es de Mayo 1.º a Abril 30.

El procedimiento del yeso

La principal sal fertilizante obtenida del amoníaco sintético es el sulfato de amoníaco. Antes se manufacturaba esta sal tratando el amoníaco con ácido sulfúrico, pero como el ácido sulfúrico era caro y como Alemania dependía de las piritas extranjeras para su manufactura, se introdujo otro procedimiento barato. Este es el llamado "Procedimiento del Yeso" y puede considerársele como un factor importante en la reducción de los costos de producción para este procedimiento en este país.

El yeso, o sulfato de calcio, es abundante en yacimientos que se encuentran dentro del país. Tanto Oppau como Leunawerke, tienen sus yacimientos propios, cerca de los centros de producción. En este procedimiento el yeso se muele fino, se suspende en agua, y los subproductos, como el amoníaco y el anhídrido de carbono ya mencionados, se conducen hasta el yeso. La primera reacción, o sea la formación del carbonato de amonio se convierte, en presencia del sulfato de calcio, en carbonato de calcio y sulfato de amonio y este último se disuelve. Esta solución se separa del carbonato de calcio por medio de un filtrado y la sal se precipita por evaporación.

Productos finales de las plantas de amoníaco

Puede hacerse cualquier combinación posible de nitrógeno con los productos finales primarios del amoníaco producido en estas plantas, pero sólo las fábricas de Oppau están ahora produciendo otros compuestos que no sean el amoníaco y el sulfato de amonio. La planta de Merseburg fabrica sólo amoníaco y sulfato de amonio de comercio. Por consiguiente, las fábricas de Oppau producen, además del amoníaco de 25 a 100% y sulfato de amoníaco (20.6% N.), cloruro de amonio (25% N.); bicarbonato de amonio (sales de Hirschhorn); urea artificial (46.6% N.); ácido nítrico (50 y 98% en peso); nitrato de sodio (16% N.); nitrato de potasio, nitrito de sodio, nitrato de amoníaco (35% N.); nitrato de potasa y amonio (16% N. y 25% K_2O) y sulfato de amonio con nitrato de sodio (27% N.)

El sindicato del nitrógeno

En Mayo de 1919 se formó el Sindicato Alemán del Nitrógeno, con su cuartel general en Berlín; es una Asociación de todos los productores que se dedican a la fijación del nitrógeno y que autorizan al Sindicato para vender todos sus productos por cuenta del fabricante.

El Sindicato del Nitrógeno incluye los siguientes grupos:

1.º Las Fábricas de Oppau y el "Leunawerke"; ambas son organizaciones subsidiarias de la Badische Aniline and Soda-Fabrik, Ludwigshafen, que emplean el procedimiento Haber-Bosch para la fabricación directa del amoníaco sintético.

2.º Las Fábricas de Nitrógeno de Baviera, con su Directorio en Trosteberg y las fábricas del Gobierno en Piesteritz; las fábricas de Chorzow (en la Silesia Superior), después entregadas a Polonia, también pertenecían a este grupo. Estas fábricas manufacturan cianámidas de calcio.

3.º Las fábricas de la Deutsche Ammonikverkaufsvereinigung, que incluyen los pozos en el área industrial de Rhenisch Westphalian y las plantas de coke de la Silesia Superior e Inferior y las Fábricas de Gas Asociadas de la "Wirtschaftliche Vereinigung Deutscher Gaswerke".

Esta Asociación controla alrededor del 95% de la producción alemana de nitrógeno fijado.

La industria del carburo de calcio

La industria del carburo de calcio se desarrolló a la largo de líneas paralelas a las de la rama de la cianámidas de calcio, que obtuvo su producción máxima en 1918, en vista de la necesidad de producir nitrógeno para explosivos y para los fertilizantes. La producción de

carburo de calcio en Alemania antes de la guerra alcanzaba de 30,000 a 45,000 toneladas al año. Esta producción necesitaba alrededor de 30,000 HP., 20,000 de los cuales eran hidroeléctricos, mientras que los otros 10,000 HP. eran derivados del carbón. La producción máxima de carburo en Alemania durante 1918 se estimó en alrededor de 325 mil toneladas, con una capacidad probable de 450,000 toneladas.

El consumo de carburo es, en su mayor parte, en la rama de la cianámina de calcio, que toma alrededor de 75% de la producción total; las industrias del alumbrado, los trabajos de los metales y del hierro absorben como un 20%, mientras que el resto se consume en las industrias que fabrican ácido acético, alcohol, trichlor etileno, etc.

Este artículo ha sido extractado de un informe de William T. Daugherty American Trade Commissioner to Germany. El texto completo del informe puede obtenerse de la "Chemical Division of the Bureau of Foreign and Domestic Commerce".



M E M O R I A L

Elevado por el Directorio de la Asociación de Productores de Salitre de Chile a los señores Ministros de Comercio, Obras Públicas y Vías de Comunicación e Higiene, Asistencia, Previsión Social y Trabajo, en respuesta a las observaciones formuladas por SS. SS. durante su reciente viaje a las Provincias del Norte.

Observación de los Sres. Ministros

1.º *Cancelación de contratos.*—En opinión del señor Ministro la cancelación de los contratos del trabajo ha sido y será en lo futuro el principal origen de las dificultades en la pampa y lo que mantendrá latente el sentimiento de hostilidad de los obreros hacia el Capital. Cree el señor Ministro que una manera de subsanar las dificultades que hoy día se presentan en la cancelación de los contratos, sería introduciendo en las oficinas un organismo moderador e investigador que asesore a los Administradores. Comprende que la labor de éstos no les permite dedicar tiempo suficiente a la investigación de las causas que obligan a despedir a los obreros, por lo que pregunta si sería posible disponer que el empleado de Bienestar Social de la Oficina u otro que se designe por la Administración, se encargara de oír al obrero y al empleado con quien se ha suscitado la dificultad, a fin de reunir todos los antecedentes del caso para formarse un juicio cabal e imparcial, que sería presentado al Administrador, para que éste resuelva con pleno

conocimiento del asunto. A este efecto, hace recalcar el señor Ministro, la necesidad de que este empleado sea una persona adecuada para el puesto, en quien se pueda tener plena confianza. Se requiere, dice, un hombre de corazón y de conciencia que sea capaz de dar un sano consejo al obrero en sus momentos de tribulación. Partiendo de esta base, ruega a los productores que, como primera medida, haya en cada Oficina un empleado de esta naturaleza.

Respuesta de la Asociación

La Asociación se complace en expresar al señor Ministro que a la fecha son muchas las Oficinas Salitreras que cuentan con un empleado de Bienestar Social, entre cuyas obligaciones se incluirá la atención de los reclamos que formulen los obreros, a fin de poner definitivamente en práctica la idea insinuada por S.S., cuyo procedimiento ya ha sido ensayado en más de una Oficina. Consecuentes, además, con este propósito, las Oficinas que aún no tienen este empleado a su servicio lo tomarán próximamente, salvo un reducido número que por su difícil situación económica no está en condiciones de aumentar su personal. Sin embargo, estas Oficinas encomendarán las funciones del Bienestar Social a uno de sus empleados de Administración, de modo que todas contarán con una persona dedicada a atender los reclamos y demás obligaciones relacionadas con la atención del obrero y su familia.

Observación de los Sres. Ministros

2.º *Calificación de operarios.*—Hace ver lo peligroso que es dejar la calificación de los obreros indeseables en manos de una infinidad de personas cuya mentalidad y criterio difieren grandemente, y que muchas veces no saben apreciar la diferencia que hay entre una reclamación justa y una imposición, de modo que lo que para uno puede ser lisa y llanamente un obrero subversivo, para otro no es sino una persona consciente de su derecho que reclama algo que estima justo. De esto se deduce que un trabajador puede ser tildado de subversivo cuando no lo es, lo que envuelve un grave peligro por la dificultad que experimentará en seguida para obtener trabajo en otra Oficina. A su juicio, un hombre que de este modo resulta agraviado con una injusticia, estará pronto a unirse a aquellos que, prometiendo hacerlas desaparecer, predicán ideas disolventes.

En resumen, opina que la autonomía de que gozan los Administradores para calificar a los indeseables, encierra un gravísimo peligro, por lo que pide que ello se haga por intermedio de una Oficina de Empleados ajenos a los Administradores como podría ser un organismo que dependiera de la Asociación o de la Junta Local Salitrera respectiva, la cual procedería con arreglo a la más estricta justicia, y

mediando en cada caso el grado de culpabilidad y la sanción que corresponda.

Respuesta de la Asociación

Con respecto a este punto, la Asociación puede expresar al señor Ministro que habiendo reconocido desde tiempo atrás las ventajas del sistema a que alude S.S., se había adelantado a crear en el Departamento de Antofagasta un organismo especial para hacer la calificación de los operarios con independencia de las Oficinas, a la vez que para atender gratuitamente todo lo relacionado con la colocación y traslado de los obreros. Sólo se espera, en consecuencia, conocer los resultados que en la práctica dará esta organización para hacerla extensiva al resto de la pampa.

Observación de los Sres. Ministros

3.º *Policía de la pampa.*—Refiriéndose a este punto dice que el Ejército debe retirarse cuanto antes a sus cuarteles, porque su presencia en la pampa por mayor tiempo que el estrictamente necesario para el restablecimiento del orden, es bajo todos conceptos contraproducente, ya que la gente tranquila y buena se sentirá molesta al verse vigilada, a la vez que los malos se adaptarán a la necesidad de tener las bayonetas encima para poder trabajar, además, de que la instrucción de la tropa tiene que resentirse.

Con respecto a la policía de la pampa, estima que debe ser entregada por entero a los Carabineros, reconociendo que el número actual es insuficiente para el resguardo del orden y de las propiedades. Promete obtener que inmediatamente se aumenten las dotaciones de ambas provincias, eso sí que bajo una nueva organización, porque, según su criterio, esta tropa debe estar fuera de las Oficinas y en cuarteles distribuidos convenientemente, de modo que pueda trasladarse con rapidez donde quiera que su presencia sea necesaria.

Respuesta de la Asociación

La Asociación concuerda con el señor Ministro en que reportaría ventajas la substitución de las actuales policías de la pampa por tropa de Carabineros, en igual forma que la establecida en algunos departamentos de la Provincia de Antofagasta. Con respecto a la distribución de los Carabineros en lugares estratégicos, fuera de las oficinas, la Asociación considera muy atinada la indicación del señor Ministro, pues estima que es preferible contar con agrupaciones de Carabineros de 10 o más hombres a cargo de un oficial en lugar de tenerlos diseminados por parejas en las Oficinas. Sin embargo, en el caso de concentrar a los Carabineros en la forma insinuada por el señor Ministro,

la Asociación se permite expresarle que, a su juicio, los cuarteles que sea necesario construir, deberán ser hechos por cuenta del Gobierno, tanto por tratarse de un servicio fiscal, como porque los cuarteles existentes en las Oficinas y que hasta ahora han servido para alojamiento de los Carabineros, importan inversiones de capital que la industria no está en situación de afrontar nuevamente.

Observación de los Sres. Ministros

4.º *Propaganda de orden.*—Considera el señor Ministro que el medio más eficaz, por no decir único, para contrarrestar la activa propaganda que hacen los comunistas entre los obreros es usando los mismos medios que ellos ponen en práctica, por lo que le llama la atención que habiendo existido en el Norte cinco diarios al servicio de los agitadores, no haya habido ninguno que se dedicara a combatir su obra. También cree que ha habido descuido para contrarrestar la propaganda hablada, oponiendo a los predicadores del comunismo otros conferencistas para hablar a los obreros de las ideas de paz, orden y concordia, que constituyen el natural antídoto del credo bolsheviki. A este respecto, aconseja el señor Ministro, que se arbitre el medio de hacer una activa campaña de orden por medio de la prensa, para que sin nombrar siquiera el comunismo, se vaya destruyendo poco a poco en la mente popular el germen malsano que hayan sembrado los agitadores, para cuyo objeto la industria dispone de sobrados recursos a su alcance. Además, añade, sería muy conveniente pensar en llevar misioneros a las Oficinas, cualesquiera que sea su doctrina, para que hablen al espíritu del obrero en términos capaces, no sólo de distraer sus mentes de la prédica constante de las ideas anárquicas, sino también para formarles una conciencia religiosa que sirva de contrapeso al desequilibrio que introduce en sus mentalidades obscuras el ilusionismo de que le hablan los agitadores de profesión. Termina, el señor Ministro, recalcando la necesidad imperiosa que existe a su juicio de poner manos a esta obra sin mayor dilación, porque las medidas de represión que el Gobierno se ha visto en la dolorosa necesidad de tomar, no pueden considerarse como un medio eficaz para detener el avance de las ideas comunistas, cuyo mejor sistema de combatir, es oponiéndoles otras ideas capaces de suplantarlas en la mente y el corazón de los obreros.

Respuesta de la Asociación

Las ideas expuestas por el señor Ministro con respecto a la necesidad de emprender una activa propaganda de orden entre los obreros de la pampa por medio de la prensa y de conferencistas especiales, han preocupado la atención de los industriales desde largo tiempo a

esta parte, pues coinciden en sus apreciaciones con las ideas manifestadas por S.S.

A este efecto, desde hace más de dos años la Industria cuenta con tres órganos de publicidad en el norte, cuya obra ha podido palpase en forma ostensible por la influencia que han logrado conquistar en la mentalidad de los obreros, contribuyendo, además, a modificar favorablemente el ambiente social de la región.

También la industria ha iniciado el desarrollo de un plan de conferencias, por medio de oradores especiales, que ejercitan su labor secundados y dirigidos por el Departamento de Bienestar Social, trabajo que seguirá intensificando a medida que las circunstancias lo permitan.

Finalmente, podemos manifestar a U.S., que las Juntas Locales Salitreras tienen en estudio un proyecto para la fundación de diarios y revistas en los distintos puertos salitreros, proyecto que lleva envuelto el propósito de desarrollar una amplia y fecunda labor educativa en toda la zona salitrera, con lo cual esperan influir eficazmente en el futuro de las relaciones entre el Capital y el Trabajo, y, muy especialmente, en la formación de la conciencia ciudadana y el espíritu patrio del trabajador de la pampa.

Observación de los Sres. Ministros

5º Programa y acción de bienestar social.—Dijo el señor Ministro, que después de conocer en todo sus detalles el programa de Bienestar Social, que patrocina la Asociación, estimaba que merecía toda la aprobación del Gobierno, pero, que era de absoluta necesidad que su acción se extendiera y uniformara aún más. Cree que debe fijarse un programa mínimo de Bienestar Social, y que la Asociación y las Juntas Locales Salitreras, deben tener algún medio de compeler a aquellos productores que, a pesar de sus gestiones, se resistan a cumplirlo. Agrega, que si la Asociación no puede ejercitar una acción compulsiva para que los recalcitrantes lo lleven a efecto, habría llegado el momento de que el Gobierno tomara cartas en el asunto, yendo hasta clausurar las Oficinas que no cumplan con las condiciones de higiene y comodidad que la legislación impone.

Respuesta de la Asociación

Es motivo de legítima satisfacción para los productores salitreros el reconocimiento que ha tenido a bien hacer S.S., de los esfuerzos gastados por la Industria, para cumplir con los anhelos del Gobierno y con los suyos propios en lo que se refiere al bienestar de los obreros en las Oficinas Salitreras, concurriendo con S.S. en la conveniencia de trazar un programa mínimo de mejoras para cada Oficina. A este efecto, nos hacemos un deber en manifestar a S.S., que adelantándose

a este propósito, la Asociación solicitó, hace algún tiempo, de las diversas Compañías el programa de Bienestar Social que están dispuestas a realizar en el curso del presente año salitrero, encuesta que ya ha sido contestada por la mayoría de los productores, de modo que obran en poder de la Asociación, los datos necesarios para cerciorarse del cumplimiento de sus directivas y recomendaciones por parte de las Compañías.

Aprovecha mi Directorio la oportunidad que al abordar esta fundamental cuestión le brinda el señor Ministro, para reseñar a S.S., el camino recorrido por la Industria Salitrera en los cuatro años escasos que el Departamento de Bienestar Social lleva de existencia, en cuyo lapso de tiempo las Compañías asociadas han invertido la considerable suma de cuarenta y un millones de pesos en el mejoramiento de las condiciones de vida del obrero en sus oficinas, cantidad que se descompone como sigue:

Servicios de:	Período 1920|1923	Año 1924	Totales
Habitaciones.	\$ 10.994,902.79	\$ 12.026,435.26	\$ 23.021,338.04
Educación.	1.963,258.12	1.248,886.89	3.212,145.01
Sanidad	6.186,668.61	4.109,683.40	10.296,352.01
Higiene.	1.093,762.45	570,685.18	1.664,447.63
Recreo obrero	792,478.33	1.183,940.41	1.976,418.74
Estímulos	641,631.19	333,561.53	975,192.72
Totales	\$ 21.672,701.48	\$ 19.473,192.67	\$ 41.145,894.15

Esta fuerte inversión se ha traducido en la construcción de un total de 19,166 piezas distribuidas en casas de 6, 4, y 2 cuartos cada una y piezas simples para solteros; en la construcción de 29 escuelas nuevas y reparación de otras, incluso el pago de gratificaciones al profesorado y gastos de mantenimiento de la enseñanza y bibliotecas; en la construcción y dotación de 18 hospitales y 15 maternidades, pago de servicios médicos y gastos de medicina; habilitación de 12 casas de limpieza y 35 pabellones para baños públicos, desinfección de Campamentos y construcción de letrinas; edificación de 11 teatros y filarmónicas y 8 nuevas fondas, aparte de algunos campos de sport, gimnasios, plazas de juegos infantiles y otras entreteniciones, obras éstas que han contribuido poderosamente al mejoramiento de la vida en las Oficinas, constituyendo su desarrollo y prosecución uno de los desvelos más constantes de mi Directorio.

Sin embargo, no escapará al señor Ministro, que a veces hay serias dificultades de parte de algunos productores para abordar de inmediato las reformas que sus Oficinas necesitan, sea por su difícil situación económica, sea por otras razones, que les impide hacer los fuertes desembolsos que las grandes Compañías han hecho en bien de sus

obreros. No obstante, la Asociación ejercita continuamente su influencia moral ante ellos por intermedio de su Directorio y empleados del Departamento de Bienestar Social, a fin de conseguir la realización de sus propósitos en este sentido, y si bien es cierto que no le ha sido posible obtener todavía la adhesión de la totalidad de los productores al desarrollo de su programa sobre la materia, confía, sin embargo, en que su sola acción bastará para decidir, en plazo no lejano, a aquellos que por las razones más arriba expuestas no han podido iniciarlo todavía.

Penetrado, como está, el señor Ministro, del espíritu sincero y resuelto que anima a la Asociación para completar la obra que S.S. ha tenido ocasión de conocer durante su reciente visita a la región salitrera, mi Directorio no duda que estimará suficientes los esfuerzos que la Asociación despliega para llegar a conseguir por su sola influencia que las pocas Oficinas que aún no han empezado su programa de Bienestar Social lo inicien en breve plazo y dentro de los términos que les permita la precaria condición en que se encuentran, circunstancias que les ha impedido hasta ahora plegar sus esfuerzos a la obra grandiosa y humanitaria que, dado el corto tiempo en que ha sido realizada, puede exhibir con legítima satisfacción la Industria Salitrera.

Observación de los Sres. Ministros

6.º *Problema educacional.*—Expresó que por lo que había visto, la instrucción era muy deficiente, resaltando la necesidad de que las escuelas de la pampa cuenten con buenos profesores, para obtener lo cual, trataría de conseguir que en el reglamento respectivo se establezca una disposición que obligue al profesorado primario a servir un determinado número de años en el Norte, como requisito indispensable para su ascenso. Manifestó, también, la necesidad de nombrar Visitadores Auxiliares para que uniformen la enseñanza y velen por el cumplimiento de los programas de estudios en todas las escuelas, a la vez que para desarrollar una verdadera labor de extensión cultural en las Oficinas. Para este efecto, indicó que en su concepto se necesitaban cinco Visitadores Auxiliares, dos para la pampa de Tarapacá, uno para Tocopilla, otro para Antofagasta y otro para Taltal, funcionarios que deberían vivir en la pampa misma, por lo cual se permite solicitar el apoyo y la concurrencia de la Industria, en forma de habitación que debería proporcionárseles en alguna de las Oficinas céntricas del radio que a cada uno corresponda vigilar, más una gratificación especial que se fijaría de acuerdo con la Asociación. Con referencia al personal de profesores, cuya calidad considera deficiente, el señor Ministro dice que de acuerdo con las ideas que más arriba expuso, tratará de conseguir que se envíe a la pampa, normalistas de reconocida competencia, para los cuales solicita también de los productores una gratificación especial que vendría a significar la contribución que la ley respectiva

impone a todo establecimiento industrial con respecto a la obligación de sostener una escuela a sus expensas.

Respuesta de la Asociación

Las necesidades a que el señor Ministro se refiere con respecto a las deficiencias de los servicios de instrucción de la pampa, han sido representadas por la Asociación en múltiples ocasiones al Supremo Gobierno, haciéndole ver que para completar la obra de mejoramiento emprendida por los industriales a fin de dotar a las Oficinas de buenos establecimientos escolares, se hacía indispensable que la Dirección Superior de los Servicios contribuyera, por su parte, enviando al norte maestros preparados, capaces de desarrollar una labor fructífera, que responda a los propósitos que el legislador tuvo en vista al dictar la Ley N° 3,654 sobre Educación Primaria Obligatoria.

A fines del año último, la Asociación elevó una solicitud al Gobierno, pidiendo el nombramiento de dos Visitadores Auxiliares, que debían asesorar a los que hay en Iquique y Antofagasta, los cuales resultan insuficientes para ejercer la fiscalización y el control que necesariamente exige el deficiente personal que tiene a su cargo la enseñanza en las escuelas fiscales y particuiare con que cuentan las Oficinas. También ha representado la Asociación al Gobierno la conveniencia de que la Dirección General del servicio provea a las escuelas fiscales de la pampa, del material escolar necesario para la enseñanza, estableciendo en las capitales de departamentos o en las Visitaciones de Escuelas, stocks de dichos útiles y textos, cuyas existencias permitirían a las Oficinas que tienen escuelas particulares proveerse de tales elementos a su justo precio y en su oportunidad.

Cúmpleme recordar, por último, que el Delegado del Gobierno ante la Asociación, señor Ramírez Frías, ha hecho reiteradas gestiones ante el Ministerio respectivo a fin de obtener la preocupación de los funcionarios responsables de este servicio, desgraciadamente, sin resultado hasta la fecha.

Concretándonos ahora a la indicación que el señor Ministro ha tenido a bien formular para que los cinco Visitadores Auxiliares que propone residan en alguna de las Oficinas de su jurisdicción, proporcionándoles casa y una gratificación por cuenta de la Industria, la Asociación se permite expresarle que no tiene inconveniente para acordarles por cuenta de las Juntas Locales respectivas, una subvención que compense el mayor costo de la vida en la pampa y la calidad de sus servicios. Estima, sin embargo, que sería conveniente que estos funcionarios residan en alguno de los pueblos cercanos a las Oficinas y nó en ellas mismas, debiendo, en su concepto, ser de cuenta del Estado la habitación y oficina que se les proporcione, sin perjuicio de que las Oficinas Salitreras, les presten las facilidades necesarias para su alo-

AMIENTO y traslado cada vez que las visiten en el desempeño de sus funciones, según es costumbre hacerlo con todo funcionario público.

También la Asociación se complace en acoger la indicación de S.S., para que las Oficinas gratifiquen con un tanto por ciento sobre sus respectivos sueldos a los maestros normalistas y propietarios que de acuerdo con sus ideas procurará se mande al Norte, como asimismo a los que actualmente desempeñan estos puestos en las escuelas de la pampa, personal que, por lo demás, ha gozado siempre de subvenciones especiales de parte de las Compañías en que presta sus servicios.



COTIZACIONES

EL MERCADO DE LOS METALES

COBRE.—Este metal ha seguido manteniendo su posición en el mercado y en la actualidad es más favorable que en cualquiera de los últimos años. Su consumo continúa en buenas condiciones y las restricciones impuestas a su producción por algunas Compañías han tenido el efecto deseado de mantener los precios a su nivel actual. El precio se mantiene entre 14.75 y 15 centavos de dólar por libra por el metal entregado al consumidor, y al precio de 15 centavos se hizo en Estados Unidos una venta por cantidades considerables. Los stocks de este metal continúan muy reducidos hasta constituir casi el mínimo posible. En Septiembre el cobre obtuvo un alza £ 1/- la tonelada en Londres. No parece probable que el precio baje de 15 centavos la libra en el futuro próximo, pero si el precio llegara a sobrepasar este nivel no cabe duda que las fundiciones y minas aumentarían su producción y especialmente las minas pequeñas y, en general, todos los productores que se encontraban al margen del precio cuando éste era alrededor de 14 centavos. La exportación de cobre a Europa y especialmente a Inglaterra ha continuado inactiva, debido especialmente al temor de una huelga entre los obreros carboneros en Gran Bretaña. Hay fundadas esperanzas de que cuando las exportaciones de Estados Unidos a Europa se reanudan en proporciones razonables, el precio del cobre pase de 15 centavos de dólar por libra. La cuestión es: ¿Se normalizarán las industrias en Europa y cuánto demorarán en hacerlo?

ZINC.—Ha habido demanda activa de parte de los fabricantes de latones y el precio parece estar bien establecido a 7.75 centavos de dólar para Prime Western.

Este metal sigue escaseando, pero los productores han logrado satisfacer hasta hoy día sus contratos con los compradores fijos. Los especuladores se han aprovechado de esta escasez para elevar el precio hasta 9 centavos U.S. Cy. por libra de metal refinado y los productores aumentaron el precio de 8.75 a 9 c. pues había fuerte demanda de metal refinado. El Instituto Americano del Zinc ha facilitado las siguientes cifras de la producción de todas las Compañías, en Agosto:

Existencia el 1º de Agosto (tons. cortas)	20,771
Producción de Agosto	47,849
	<hr/>
Existencia total	68,620
Ventas	51,588
	<hr/>
Existencia el 1º de Septiembre	17,032

ESTAÑO.—Ha habido poco interés en este metal últimamente. El precio se mantiene alrededor de 58 centavos la libra.

PLATA.—Sigue alrededor de 70 centavos de dólar la onza, pero con tendencia a la baja debido a fuertes ventas de parte de la China.

ANTIMONIO.—Hay fuerte demanda, pues este metal sigue escaseando y las últimas ventas hechas han obtenido un sobreprecio de 1 a 3 centavos por libra sobre las cotizaciones oficiales para entregas futuras. En Agosto se han hecho ventas a 18 centavos.

PLOMO.—En Nueva York el precio del plomo es controlado por la American Smelting and Refining Co. que ha seguido cotizando el metal a 9.50 cts. En el Oeste los principales productores han seguido vendiendo liberalmente a 9.25, y en general se puede decir que los productores están satisfechos con este precio y con la demanda existente. La producción de los Estados Unidos y México fué en Agosto de 1,500 toneladas menos que en Julio, y Febrero ha sido el único mes del presente año en que la producción ha sido menor que la de Agosto. Hay fuerte demanda de plomo antiñomial debido a la creciente escasez de antimonio.



ESTADISTICA DE METALES

Precio medio mensual de los metales:

PLATA

	Nueva York		Londres	
	1924	1925	1924	1925
Enero.	63.447	68.447	33.549	32.197
Febrero.	64.359	68.472	33.565	32.245
Marzo.	63.957	67.808	33.483	31.935
Abril.	64.139	66.899	33.065	31.372
Mayo.	65.524	67.580	33.870	31.276
Junio.	66.690	69.106	34.758	31.863
Julio.	67.159	69.442	34.509	31.954
Agosto.	68.519	70.240	34.213	32.268
Septiembre.	69.350	..	34.832	..
Octubre.	70.827	..	35.387	..
Noviembre.	69.299	..	33.775	..
Diciembre.	68.096	..	32.620	..
Año término medio.	66.781	..	33.969	..

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

COBRE:

	Nueva York Electrolítico		Standard		Londres Electrolítico	
	1924	1925	1924	1925	1924	1925
Enero.	12.401	14.709	61.273	66.065	67.193	70.607
Febrero.	12.708	14.463	63.113	64.713	68.167	69.525
Marzo.	13.515	14.004	66.137	62.892	72.087	67.739
Abril.	13.206	13.252	64.338	60.575	70.150	64.194
Mayo.	12.772	13.347	62.006	60.131	67.648	63.560
Junio.	12.327	13.399	61.375	59.899	66.313	63.369
Julio.	12.390	13.946	61.652	61.467	65.815	65.750
Agosto.	13.221	14.490	63.481	62.613	67.800	68.769
Septiembre.	12.917	..	62.750	..	67.125	..
Octubre.	12.933	..	62.641	..	66.620	..
Noviembre.	13.635	..	63.731	..	68.063	..
Diciembre.	14.260	..	65.295	..	69.762	..
Año.	13.024	..	63.149	..	68.062	..

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

PLOMO:

	St. Louis		Londres	
	1924	1925	1924	1925
Enero.....	5.972	10.169	31.528	41.443
Febrero.....	8.554	9.428	34.589	37.944
Marzo.....	9.013	8.321	37.161	36.804
Abril.....	8.263	8.005	32.819	32.791
Mayo.....	7.269	7.985	29.426	32.283
Junio.....	7.020	8.321	32.138	33.479
Julio.....	7.117	8.151	32.916	34.698
Agosto.....	7.827	9.192	32.728	38.188
Septiembre.....	8.000	..	33.023	..
Octubre.....	8.235	..	35.715	..
Noviembre.....	8.689	..	39.425	..
Diciembre.....	9.207	..	41.583	..
Año.....	8.097	..	34.421	..

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

ESTAÑO:

	99% Nueva York		Straits		Londres	
	1924	1925	1924	1925	1924	1925
Enero.....	48.250	57.692	48.750	58.250	246.790	265.560
Febrero.....	52.772	56.517	53.272	57.068	272.399	262.181
Marzo.....	54.370	53.038	54.870	53.733	277.429	245.682
Abril.....	49.457	51.380	49.957	52.135	250.863	237.006
Mayo.....	43.611	53.675	44.111	54.620	218.511	245.476
Junio.....	42.265	54.885	42.765	55.957	219.219	252.476
Julio.....	45.750	56.683	46.250	58.014	233.332	258.435
Agosto.....	51.409	56.649	51.909	58.190	254.638	258.538
Septiembre.....	48.595	..	49.095	..	243.511	..
Octubre.....	50.038	..	50.538	..	248.543	..
Noviembre.....	53.848	..	54.348	..	257.738	..
Diciembre.....	55.721	..	56.245	..	261.875	..
Año.....	49.674	..	50.176	..	248.737	..

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

ZING:

	Nueva York		Londres	
	1924	1925	1924	1925
Enero.....	6.426	7.738	34.761	37.917
Febrero.....	6.756	7.480	36.518	36.528
Marzo.....	6.488	7.319	35.298	35.741
Abril.....	6.121	6.985	32.588	34.644
Mayo.....	5.793	6.951	30.648	34.223
Junio.....	5.792	6.990	31.788	34.149
Julio.....	5.898	7.206	32.193	34.894
Agosto.....	6.175	7.576	32.544	36.691
Septiembre.....	6.181	..	32.926	..
Octubre.....	6.324	..	33.514	..
Noviembre.....	6.796	..	35.022	..
Diciembre.....	7.374	..	36.932	..
Año.....	6.344	..	33.728	..

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

Producción mensual de cobre crudo: Lbs.

ESTADOS UNIDOS

	1925			
	Abril	Mayo	Junio	Julio
Alaska.....	7.329,681	5.756,693	5.694,810	7.280,663
Calumet & Arizona.....	5.196,000	4.410,000	3.848,000	3.752,000
Miami.....	4.388,000	4.419,000	4.391,000	3.722,300
New Cornelia.....	6.335,821	6.691,648	6.230,956	5.667,435
Old Dominion.....	2.550,000	2.836,000	2.762,000	2.240,000
Phelps Dodge.....	13.797,000	14.108,000	14.428,000	13.755,000
United Verde Extension.....	3.810,358	3.625,252	3.130,812	3.861,794
A. S. & R. & Tenn. Copper.....	14.700,000	..	..	1.098,000
Importaciones de minerales, con- centrados y ejes.	18.022,747	25.276,355	13.796,247	10.521,987
Imp. de cobre refinado y viejo..	8.508,750	8.771,697	14.595,751	4.922,413

EXTRANJERA:

Boleo, México.....	110,250	..	1,694,000	1.582,472
Falcon Mines, Rhodesia.....	..	..	..	422,754
Furukawa, Japón.....	3.367,833	2.630,688	..	..
Cons. M. & S., Canadá.....	..	..	..	..
Granby Cons., Canadá.....	3.316,290	3.529,582	..	..
Katanga, Africa.....	15.435,000	17.996,610	18.830,876	18.090,432
Mount Morgan, Aust.....	722,000	998,000	..	..
Mount Lyell, Aust.....	..	..	..	..
Phelps Dodge, Mexicana.....	3.283,000	3.147,000	3.528,000	3.964,000
Sumitomo, Japón.....	2.445,236	1.139,675	2.823,630	3.140,909

Producción comparada de las minas de los Estados Unidos: Tons. cortas de 2000 lbs.

	1923		1924		1925	
	Producción mensual	diaria	Producción mensual	diaria	Producción mensual	diaria
Enero.....	56,134	1,811	66,631	2,149	74,789	2,412
Febrero.....	51,368	1,834	65,681	2,265	68,967	2,463
Marzo.....	60,781	1,961	65,181	2,103	74,901	2,416
Abril.....	59,078	1,969	66,073	2,202	70,667	2,356
Mayo.....	62,718	2,023	65,608	2,116	70,574	2,276
Junio.....	62,740	2,091	63,933	2,131	69,894	2,330
Julio.....	63,071	2,034	64,787	2,090	67,648	2,182
Agosto.....	65,865	2,125	66,756	2,153	..	..
Septiembre.....	62,255	2,075	63,800	2,127	..	..
Octubre.....	66,035	2,130	68,989	2,225	..	..
Noviembre.....	63,885	2,129	68,291	2,276	..	..
Diciembre.....	64,832	2,091	67,647	2,182	..	..
Total.....	738,763	..	793,377	..	497,440	..
Termino medio mensual.....	61,564	..	66,115	..	71,063	..
» » diario.....	..	2,024	..	2,168	..	2,346



BIBLIOGRAFIA

ANÁLISIS Y QUIMICA

Acido Bórico.—La fabricación del ácido bórico en Toscana.— *Journal, Society of Chemical Industry*. Londres, Vol. 44, Transactions, Julio 17 1925, páginas 343-5.

Cal.—La separación, del manganeso en los análisis de cal y de los productos similares. Alice W. Epperson. *Industrial and Engineering Chemistry*, Washington, Vol. 17, Julio 1925 páginas 744-5.

Las fusiones con peróxido.—Un método explosivo para hacer las fusiones con peróxido. (Modificación del método de explosión con peróxido de sodio para determinar el azufre en el carbón y en el coque, en las aleaciones del silicio con hierro, en las minas de cromo, etc.) W. F. Muehlberg. *Industrial and Engineering Chemistry*, Washington, Vol. 17, Julio 1925, páginas 690-1.

Los coloides en la industria.—(El tamaño de las partículas en los pigmentos coloides catalíticos; el mecanismo de la formación del litopone; fertilizante) *Chemical and Metallurgical Engineering*, Nueva York, Vol. 32, Julio 1925, páginas 637-8.

Plomo.—Un método barato para ensayar el plomo. (Difenilamina, sulfato férrico y titulación con cromato en lugar del método del cromato yodado). W. W. Scott. *Industrial and Engineering Chemistry*, Washington, Vol. 17, Julio 1925, páginas 744-5.

Reactivos.—Especificaciones recomendadas, en la compra de los reactivos químicos analíticos. (Acido clorhídrico, nítrico, oxálico y sulfúrico; hidróxido de amonio, oxalato y tiocianato; cloruro de bario, yodo, bicromato de potasa e hidróxido, nitrato de plata; hidróxido de sodio y oxalato). W. D. Collins, *Industrial and Engineering Chemistry*, Washington, Vol. 17, Julio 1925, páginas 756-60.

Sublimados.—Un aparato para obtener sublimados bajo presión reducida.—T. J. Hedley. *Journal Society, of Chemical Industry*, Vol. 44, Julio 24, 1925, página 752.

Estaño.—La determinación del estaño en aleaciones no ferrosas. (La aplicación del

método de Beringer para las menas de estaño). H. N. Marr, *Metal Industry*, London, Vol. XXVII, Julio 24, 1925 páginas 77-8.

CARBON

Carbón pulverizado.—Máquinas para chancar y pulverizar el carbón y su separación por medio del aire en la producción del carbón pulverizado.—*Chaleur et Industrie*, Paris, N.º 61, Mayo 1925, Páginas 246-8.

El corte del carbón en la práctica.—H. H. Ridsdale. *Transaction, Institution of Mining, Engineering*, Londres, Vol. IX y X Pt. 4. Julio 1925, páginas 359-66.

El harneado del carbón.—S. R. Berrisford and W. H. Berrisford. *Transactions, Institution of Mining Engineering*, Londres, Vol. IX y X, Pt. 3, Junio 1925, páginas 282-307.

Electrificación.—La electrificación de las minas de carbón de Wigan. *Iron and Coal Trades Review*, Londres, Vol. CXI, Julio 3, 1925, páginas 25-6.

India.—La flotación de los carbones de la India.—(La naturaleza de los carbones de la India; el procedimiento de la flotación; los resultados del tratamiento de varios carbones; costo). W. Randell. *Records, Geological Survey of India*, Calcutta, Vol. IV y Pt. 3, 1924, páginas 220-49.

Los gases de las minas.—Aparatos para determinar el metano u otros hidrocarburos en el aire con referencia especial a las minas.—R. Winckler, *Colliery Guardian*, Londres, Vol. CXXX, Julio 17 1925, página 146.

Lámparas de seguridad.—Un método sin peligro para iluminar los frentes de trabajo de las minas de carbón por medio de la electricidad. (El empleo de pequeños motores-generadores portátiles y dinamos para generar corriente alterna de alta frecuencia a lámparas de 20 á 30 bugías).—E. Hughes. *Boletín N.º 159*. Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Montreal. Julio 1924, páginas 699-704.

Lavado del carbón.—El control científico del lavado del carbón por medio de la aplicación combinada de curvas características del contenido de ceniza y de los Rayos X. W. Mc. Laren. C. M. Kemp and J. L. Thompson. Transactions, Institution of Mining Engineering, Londres, Vol. IX y X. Pt. 4, Julio 1925, páginas 315-38.

COBRE

El refinado electrolítico del cobre.—Abstract Paper to American Institute of Mining and Metallurgical Engineering. Mining and Metallurgy, New York, Vol. 6, Julio 1925, páginas 349-51.

Fundición.—Una pequeña planta de fundición. (Costo de fundir menas de cobre en un pequeño horno de soplete Mase que se emplea en fundiciones de pequeños productores). J. A. Parker. Canadian Mining Journal, Gardenvale, Quebec. Vol. XIV, Julio 17 1925, páginas 694-5.

Texas.—La fundición del Paso de Texas. G. J. Young. Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York, Vol. 119, Junio 27, 1925, páginas 1041-7.

CONCENTRACION

Asentador de vacío continuo.—El asentador continuo de vacío. (varias aplicaciones de la planta instalada por la Consolidated Mining and Smelting C.º of Canadá). C. E. Chaffin. Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York, Vol. 120, Julio 11, 1925. páginas 74-6.

Compuertas de alimentación para las chancadoras.—Diseño de este tipo de compuerta. H. B. Hunner. Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York, Vol. 119, Junio 27, 1925. páginas 1055-6.

Flotación.—La aplicación de la flotación a las menas de oro. B. H. Moore and A. S. Winter, Chemical Engineering and Mining Review, Melbourne. Vol. XVII. Junio 1925, páginas 353-7.

La separación diaeléctrica de los minerales.—(Posibles aplicaciones de procedimientos que están todavía en experimentación). B. W. Holman. Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York, Vol. 119, Junio 26. 1925, páginas 1047.

Plomo y zinc.—La concentración de las menas de plomo y zinc en el Este del Canadá. C. S. Parsons, Bulletin N.º 159, Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Montreal, Julio 1925, páginas 721-33.

GEOLOGIA

Flotación.—La explicación de la flotación a las menas de oro.—(Trabajos de experimentación). B. N. Moore and A. S. Winter. Chemical Engineering and Mining Review, Melbourne, Vol. XVII Junio 1925, páginas 353-7.

Oro.—Vetas-diques de la mina Engineering cerca de Atlin, Bc. (Ocurrencia, carácter y origen de la mena). W. H. Weed. Engineering and Mining Journal-Press Nueva York, Vol. 119, Junio 27, 1925 páginas 1037-40.

HIERRO Y ACERO

Suecia.—La manufactura del hierro y del acero en Suecia.—(Procedimientos en los Altos Hornos; manufactura del carbón de leña y análisis; minerales que se emplean; la influencia de las escorias; procedimientos que se usan para la fabricación del acero con los análisis del acero y de la escoria). L. Nordenfelt. Journal, Chemical, Metallurgical and Mining Society of South Africa, Johannesburg. Vol. XXV. Mayo 1925, páginas 315-28.

MINERIA

Bombas.—Notas sobre las bombas-para las minas.—F. G. Garland. The Mining Magazine, Londres, Vol. XXXII, Julio 1925, páginas 21-5.

Cornwall.—Algunas de las minas de Cornwall que están bajo agua.—W. Thomas The Mining Magazine Londres, Vol. XXXIII, Julio 1925, Páginas 16-20.

Egipto.—Las minas de cobre y oro de los antiguos egipcios. T. A. Rickard, Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York, Vol. 119, Junio 20 1925, páginas 1005-12.

Extracción.—Discusión del equipo para extraer el mineral en las minas.—E. Hughes. Boletín N.º 159, Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Montreal, Julio 1925, páginas 699-704.

México.—Taxco en Guerrero, México.—Historia de la minería en el distrito. R. B. Brismade, Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York. Vol. 119, Junio 27-1925, páginas 1050-4.

Perforadoras.—Aparato para indicar la dirección de los tiros y la manera de usarlos en las labores.—G. H. Smith, Journal Chemical Metallurgical and Mining Society of South Africa. Johannesburg. Vol. XXV. Abril 1925. páginas 308-10.

Transportadores. — ¿Tiene aplicación el transportador continuo en las minas de carbón? A. B. Parsons, Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York, Vol. 120, Julio 11, 1925, páginas 45-50.

MINERALES NO METALICOS

Aguas de alimentación.—La purificación de las aguas de los calderos. Chemical Trade Journal, Londres, Vol. XXVII, Julio 24, 1925. páginas 95-7.

Calizas.—Los problemas de ingeniería en la producción de la cal.—Abstract paper American Institute of Mining and Metallurgical Engineers Mining and Metallurgical New York, Vol. 6, Julio 1925. página 351.

Calizas.—La explotación de calizas en Shingle Springs. California. G. J. Young, Engineering and Mining Journal-Press, Nueva York, Vol. 119, Julio 20, 1925, páginas 1001-2.

Calizas.—La explotación de calizas por medio de "glory holes". Engineering and Mining Journal-Press. Nueva York. Vol. 120. Junio 4-1925, páginas 13-16.

Problemas en la manufactura del cemento.—(La manera correcta de quemar la cal; factores que tienen influencia en el coste; la recolección del polvo y su prevención.—J. J. Porter, Abstract paper American Institute of Mining and Metallurgical Engineering. Mining and Metallurgical. New York. Vol. 6. Julio 1925, página 351.

POLITICA ECONOMICA DE LA MINERIA Y METALURGIA

Costo del beneficio de menas de oro.—Costo de la planta de West Spring, Ltd. Descripción de la planta y su eficiencia. C. R. Davies. J. L. Willey and S. E. T. Wing. Journal, South Africa Institution of Engineering, Johannesburg. Vol. XXIII, Junio 1925, páginas 454-63.

