

BOLETIN MINERO

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

N.o 617
Año LXVII
VOLUMEN LXII

FEBRERO
1952

Suscripción anual:
En el país: \$ 440 m. cte.
Extranjero: 10 dólares.

SUMARIO

	<u>Págs.</u>
Transporte de minerales	1075
Necesidad de acelerar las gestiones	1076
Exploración y desarrollo de los depósitos de uranio	1078
El mercado libre subsanaría	1084
Explotación de azufre en Ecuador	1085
Reacción mundial ante la escasez	1086
La Industria Minera en Chile	1094

REDACCION Y ADMINISTRACION: MONEDA 759 — CASILLA 1807 — FONOS 63992
SANTIAGO DE CHILE

CONSEJO GENERAL
DE LA
SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

Miembros Honorarios

Señores: Carlos Lanas C., Exequiel Ordóñez, Máximo Astorga

Presidente

Don Hernán Videla Lira

Vicepresidente

Don Fernando Benítez González

Segundo Vicepresidente

Don Arturo Herrera Acévedo

CONSEJEROS:

a) Consejeros-Delegados de Asociaciones:

- Asociación Minera de Arica,
Don Eduardo Alessandri R.
Asociación Minera de Iquique,
Don Fernando Varas A.
Asociación Minera de Antofagasta,
Don Federico Low.
" Juan de Dios Carmona.
" Oscar Peña y Lillo.
Asociación Minera de Taltal,
Don Arturo Griffin.
" Ciro Gianoli.
Asociación Minera de Chañaral,
Don Mario Muñoz G.
Asociación Minera de Inca de Oro,
Don Eduardo Frei.
Asociación Minera de Copiapó,
Don Roque Berger.
" Ricardo Fritis.
" Humberto Alvarez.
Asociación Minera de Vallenar,
Don Romello Alday.
" Manuel Magalhaes.
Asociación Minera de Domeyko,
Don Hugo Torres C.
Asociación Minera de La Serena,
Don Victor Peña Aguayo.
" Jorge Salamanca.
" Jorge Martínez.
Asociación Minera de Andacollo,
Don Manlio Fantini.
" César Fuenzalida.
Asociación Minera de Ovalle,
Don Pedro E. Alfonso.
" Edmundo Pizarro C.
" Hugo Miranda
Asociación Minera de Punitaqui,
Don Carlos Nazar.
" Jaime Zegers A.
Asociación Minera de Combarbalá,
Don Hugo Zepeda.
Asociación Minera de Illapel,
Don Juan Peñafiel
" Ernesto Ureta
Asoc. Minera de Valparaíso y Aconcagua,
Don César Infante.
" Alberto Callejas.
" Jorge Rodríguez Merino.
Asociación Minera de Salamanca,
Don René Gárate.
Asociación Minera de Tocopilla,
Don Pedro Oyarzún.

b) Consejeros Delegados de Socios Activos.

- Don Hernán Videla Lira.
" Oscar Ruiz.
" Federico Villaseca.
" José Maza F.
" Osvaldo Vergara.

c) Consejeros Delegados en representación de Empresas Mineras:

- Grandes Productores de Cobre,
Don Saúl Arriola.
" Rodolfo Michels.
Medianas Productoras de Cobre,
Don Roberto Bourdel.
" Sali Hochschild.
Pequeñas Productoras de Cobre,
Don Fernando Benítez.
Grandes Productoras de Carbón,
Don Guillermo Correa Fuenzalida.
" Jorge Aldunate.
Pequeñas Productoras de Carbón,
Don Héctor Núñez.
Explotadoras de Petróleo,
Don Manuel Zafartu.
Empresas Productoras de Salitre,
Don Augusto Fernández.
" William Archibald.
Productoras de Oro de Minas,
Don José L. Claro.
" Eulogio Sánchez E.
Productoras de Oro de Lavaderos,
Don Juan Agustín Peni.
Productoras de Azufre,
Don Hernán Elgueta
Productoras de Substancias no Metálicas,
Don Adolfo Lesser.
Productoras de metales que no sean
cobre y oro,
Don Fernando Lira.
Empresas Industria Siderúrgica,
Don Julio Ruiz Bourgeois.
" Roberto Müller H.
Productoras de Minerales de Hierro,
Don Glyn D. Sims.
Empresas Compradoras de Minerales,
Vendedoras de Maquinarias Mineras,
Don Reinaldo Díaz.
d) Consejeros Delegados del Instituto de
Ingenieros de Minas:
Don Marín Rodríguez.
" Benjamin Leiding.

Febrero 1952 — Santiago de Chile

Director: Mario Muñoz Guzmán

TRANSPORTE DE MINERALES

Es bien sabido que la distribución tiene tanta importancia como la producción. Sin la primera, la segunda no cumple el papel que le está señalado dentro de la economía de un país.

Es bien poco lo que hemos obtenido con la abundancia de carne que hay en Magallanes y con el extraordinario rendimiento de las siembras de papas en Chiloé. Ninguno de estos dos artículos, tan necesarios para el abastecimiento de la población del centro y norte del país, pueden llegar con oportunidad y en cantidades suficientes para que salden el déficit que de ellos hay en zonas alejadas del sur de Chile.

Después de no pocos esfuerzos de todo orden, se ha logrado, por fin, incorporar al desenvolvimiento de la minería nacional la Fundición de Paipote. Los agoreros habían propalado la especie de que esta usina llevaría una vida lánguida, en razón de que los minerales y concentrados que necesita para funcionar normalmente, serían demasiado escasos.

Con la producción de la pequeña minería y con los contratos celebrados con las Empresas de la mediana minería, Paipote aseguró el volumen de su abastecimiento. Los pequeños mineros, entusiasmados con la perspectiva que se les presentaba de obtener mejores precios por sus productos, y después de no pocos sacrificios, ensancharon el margen de sus rendimientos mediante un esfuerzo digno de todo encomio y, a veces, mediante inversiones que sobrepasaban su capacidad financiera.

Pero, entonces, surgió el gran enemigo.

Las canchas de la Caja de Crédito Minero comenzaron a hacerse estrechas para contener los minerales y concentrados que se iban entregando. Hubo necesidad de suspender las compras en algunas agencias. Los mineros sintieron que de nuevo la desesperanza les clavaba el pecho.

El Presidente de la Sociedad Nacional de Minería, Senador Videla Lira, trató este problema con franqueza. En el discurso que pronunció durante la inauguración de las obras de Paipote expresó sus temores de que la Empresa de los Ferrocarriles crea que Chile limita al norte con La Calera. Agrega que todos los reclamos que hasta ahora se han hecho, no han dado resultado alguno, pues las autoridades competentes no han llegado más allá de las promesas que nunca se cumplen. Después el mismo señor Videla Lira, hablando en la Exposición de Peñuelas, rubricó sus críticas anteriores y mostró ante los Poderes Públicos la intensidad del drama del pequeño minero que llega a entregar sus productos y se encuentra que, como no hay sitio donde depositarlos, sus minerales no son recibidos y, por consiguiente, no se le paga el valor de ellos. Como consecuencia de todo esto, los trabajadores de las minas han comprendido que algo anda mal, ya que no se puede obtener el resultado que se esperaba de esta nueva etapa surgida para la industria extractiva, después de tantos esfuerzos y preocupaciones.

Es, sin duda, enorme la responsabilidad que una Empresa como los FF. CC. del E. tiene en el desenvolvimiento económico de un país como el nuestro que, por su configuración geográfica, necesita de una sincronización casi perfecta en sus medios de transportes. Si Huachipato tuviera que recibir sus minerales por tierra, también se vería amenazado por esta lamentable deficiencia de los FF. CC. del E.

Nada obtendríamos en seguir industrializando el país si no contamos con un servicio eficiente de transportes.

El daño que está ocurriendo está causando a la pequeña minería es de proporciones tales, que valdría la pena que los encargados de velar por la normal distribución de los productos en el país, pusieran toda su voluntad y su experiencia en la solución de esta clase de problemas, a fin de encontrar una fórmula que sea capaz de quitar del camino del porvenir de Chile ese gran escollo que se llama "malos transportes".

NECESIDAD DE ACELERAR LAS GESTIONES PARA HACER EFECTIVA LA AYUDA AL AUMENTO DE LA CAPACIDAD INSTALADA DE MINERIA DEL COBRE

La Sociedad Nacional de Minería se dirige, en este sentido, a los señores Ministros de Relaciones Exteriores y de Economía y Comercio. — Declaración pública de esta última Secretaría de Estado. — Se prosiguen los estudios.

Como saben nuestros lectores, hace más de cinco meses, se publicaron los detalles de las gestiones hasta entonces realizadas, en torno a la ayuda que E. U. ha ofrecido para llevar adelante un programa de aumento de la capacidad instalada de producción de cobre de nuestras Mediana y Pequeña Minería.

Como la Sociedad Nacional de Minería considerara que el plazo que había transcurrido era demasiado largo, sin que se conocieran nuevos antecedentes al respecto, envió a los señores Ministros de Relaciones Exteriores y de Economía y Comercio el siguiente oficio:

"N.º 2425.— Santiago, 15 de febrero de 1952.

Señor Ministro: En sesión celebrada por el Consejo General de la Sociedad Nacional de Minería, con fecha 2 de agosto de 1951, se tomó conocimiento de un memorándum enviado por nuestra Embajada en Washington, sobre las posibilidades de aumento de la capacidad instalada de producción de cobre de las Mediana y Pequeña Minerías chilenas. Se adelantaba en ese documento, el propósito del Gobierno de los Estados Unidos de enviar técnicos a estudiar e informar sobre los problemas de estas ramas de nuestra industria extractiva; de otro lado, se destacaban los deseos del Gobierno de Chile, de que los expertos extranjeros estuvieran aquí cuanto antes, a fin de que, en contacto con sus colegas chilenos, pudieran cumplir su cometido con la presteza que el caso aconsejaba.

Posteriormente, se hizo llegar al Ministerio de Economía y Comercio un estudio previo practicado por el Departamento de Minas y Petróleo, dependiente de esa misma Secretaría de Estado.

No escapará al elevado criterio de S. S. la conveniencia que el aumento de nuestra producción de cobre significaría para el país, sobre todo en las actuales circunstancias, en que sus precios permiten la explotación de muchos depósitos que antes permanecían

inactivos debido a la baja ley de sus minerales. Igualmente, se traduciría en una ventaja para la minería chilena, el desarrollo de un plan de prospección minera y la habilitación de la Caja de Crédito Minero con recursos suficientes, que le permitieran constituirse en el centro comprador capaz de defender a los trabajadores de las minas de las continuas fluctuaciones desventajosas del mercado mundial. Como un programa anexo de realizaciones, sería también de alto interés para la minería nacional, el cumplimiento de un plan de obras camineras, ferroviarias y portuarias.

Esta Sociedad, por intermedio de su Presidente, dió a conocer, en su discurso pronunciado con motivo de las festividades de la inauguración de la Fundación Nacional de Paipote, nuestro pensamiento respecto de la necesidad de que esta rama de la producción nacional cuente con los créditos necesarios, porque de otro modo toda acción dirigida hacia un fomento efectivo de nuestra industria extractiva tropezará, siempre, con la falta de recursos que impide al minero ensanchar el campo de sus actividades, aumentar su producción y vigorizar la base de su negocio.

Sin embargo, de la carencia de informaciones que esta Sociedad tiene sobre el particular, se desprende que poco o nada hemos avanzado en el logro de la ayuda que se nos ha ofrecido para desarrollar un plan de tanto interés para la economía nacional. Otros países que recibieron igual planteamiento de parte del Gobierno de los Estados Unidos, ya han puesto en marcha tan eficaz procedimiento para acondicionar sus faenas de modo que puedan llevar su producción a niveles y condiciones más satisfactorios.

Comprenderá, pues, el señor Ministro, la extrañeza con que esta Sociedad ha visto cumplirse un plazo demasiado largo, sin que hasta la fecha se hayan podido dar los primeros pasos que deben cumplirse para alcanzar los beneficios que ya podíamos haber obtenido si no se hubiera incurrido en

la tramitación correspondiente, en una lentitud que nada aconseja, y que está resultando abiertamente perjudicial para la estabilidad que necesita nuestra minería y para el incremento de los aportes que el país recibe de esa fuente de trabajo y producción.

No dudamos que el señor Ministro, en conocimiento de estos antecedentes, se servirá dar las instrucciones del caso, a fin de que las gestiones que debemos adelantar en torno a este problema, cobren la actividad que se precisa, con el objeto de que Chile no quede al margen de las franquicias que, en este sentido, se lo ofrecen, y que el país necesita aprovechar.

Reiteramos al señor Ministro la seguridad de nuestra consideración más distinguida.—**SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA.—Hernán Videla Lira, Presidente. — Mario Muñoz Guzmán, Secretario.**

El señor Ministro de Relaciones Exteriores envió a la Sociedad la siguiente comunicación:

"Santiago, 26 de febrero de 1952. — Con esta fecha se ha recibido en el Ministerio su comunicación N.º 2425, de 15 del mes en curso, relativa a las gestiones que, a juicio de esa Sociedad, han debido llevarse a cabo ante el Gobierno de los Estados Unidos con el objeto de considerar la posibilidad de aumentar la capacidad instalada de la producción de cobre de las Mediana y Pequeña Minerías chilenas.

En atención a que el Ministerio de Economía y Comercio ha hecho ya una declaración pública sobre los pasos dados hasta ahora por el Gobierno de Chile en el asunto que interesa, estimo innecesario referirme a ellos en esta oportunidad. No obstante, me es grato hacer presente a Ud. que esta Secretaría de Estado está deseosa, como de costumbre, de cooperar con esa Sociedad y atender cualquiera sugestión o petición que desee formular respecto de esta misma materia.

Considero que en esta forma se contribui-

rará al mejor éxito de las gestiones en que se encuentran empeñados este Ministerio y la Sociedad Nacional de Minería. — Saluda atentamente a Ud.— (Fdo.): **Eduardo Yrarázaval Concha.**

Señor Hernán Videla Lira, Presidente de la Sociedad Nacional de Minería, Presente".

Damos, en seguida, la declaración pública a que se refiere el señor Ministro de Relaciones Exteriores en el oficio anterior:

"Sobre ayuda a la Minería, se hace una aclaración

El Ministro de Economía entregó a la prensa la siguiente información oficial:

Con relación a la nota publicada en la prensa, referente a la ayuda ofrecida por el Gobierno de los EE. UU. al ex Canciller, señor Horacio Walker, para la mediana y pequeña Minerías, que quedó establecida en el Memorándum de Convenio celebrado con el Gobierno de los Estados Unidos el 8 de mayo de 1951, este Ministerio envió, el 24 de noviembre, al Ministerio de Relaciones un estudio completo efectuado por el Departamento de Minas y Petróleo.

Dicho estudio fué enviado oportunamente a la Embajada de los Estados Unidos.

Por nota N.º 152, de 7 de febrero en curso, dicha misión diplomática hizo presente que la petición chilena y el estudio del Departamento de Minas y Petróleo y de la Caja de Crédito Minero habían sido transmitidos al Departamento de Estado, para su consideración y adopción de las medidas pertinentes.

Era condición previa, según el Memorándum aludido, que la concesión de préstamos para fomento de la producción estuvieran basadas en informes presentados por ingenieros competentes. Mientras dichos estudios no se encontraran terminados de conformidad a los términos del Convenio del 8 de mayo no podía resultaba prematura cualquiera petición de ayuda formal".



EXPLORACION Y DESARROLLO DE LOS DEPOSITOS DE URANIO DE CANADA

Por **B. S. BUFFAM**, Geólogo Consultor, Toronto, y **E. B. GILLANDERS**, Administrador, Western Operations, Eldorado Mining & Refining (1944) Ltd.

El desarrollo de los depósitos de uranio es una fase relativamente reciente de la minería en Canadá. Hasta la fecha, la única productora de minerales de uranio en escala comercial ha sido la mina Port Radium en Great Bear Lake, N.W.T. Sin embargo, en los últimos años se ha hecho a través de Canadá una prospección intensa, y se ha descubierto muchas manifestaciones de minerales portadores de uranio, según lo declaran los autores del artículo que sigue, aparecido en "Transactions of the Canadian Institute of Mining and Metallurgy". Vol. LIV, 1951, pp. 434-437.

Eldorado Mining & Refining (1944) Ltd., se ha activado en la búsqueda y exploración de depósitos de uranio en Canadá, por un período más largo que compañía alguna y, en consecuencia, ha acumulado cuantiosas informaciones, en especial sobre las manifestaciones en Saskatchewan y en los Territorios del Noroeste, a lo largo del borde occidental del Escudo Precambriano. La Compañía también ha tenido experiencia en la operación subterránea y en la explotación de minerales de uranio en Port Radium.

El primer objetivo en la búsqueda de depósitos de uranio es encontrar áreas que contengan minerales radioactivos. Hasta hoy esto se ha hecho principalmente por cateadores. El área del Lago del Gran Oso (Great Bear Lake) fué encontrada siguiendo informes de exploradores anteriores, y el área de Athabaska fué descubierta durante una búsqueda intensa de oro. Se hizo prospección en el distrito del Lago Superior, por una referencia de publicaciones que datan de un siglo, a la presencia de pechblenda aproximadamente ochenta millas al noroeste de Sault Ste. Marie.

La prospección del uranio se ha facilitado mucho con el desarrollo del equipo portátil Geiger-Mueller y de contadores de chispa. Fuera de estas ayudas, la prospección del uranio se hace de un modo semejante a la de otros minerales valiosos.

Inspecciones detalladas con Geiger

Cuando se hace un descubrimiento de minerales portadores de uranio, que se protege estancando pertenencias, ha sido práctica de Eldorado efectuar una inspección Geiger completa y sistemática, controlada generalmente desde una parrilla de líneas igualmente espaciadas (normalmente con 200 pies de separación). Durante esta inspección Geiger en el terreno, todas las manifestaciones radioactivas se señalan en el terreno y se registran en un mapa. Los hitos indican la fecha, la fuerza de radiación que ha dado el Geiger mantenido a una distancia constante del suelo, y cualquier otro dato pertinente. Para este trabajo se usan Geigers livianos, poco sensitivos, por la facilidad de operar con ellos y porque se ha visto que tienen la sensibilidad suficiente para captar todas las manifestaciones significativas de mineralización y también muchas que carecen de importancia, relativamente.

No ha entrado en la práctica de Eldorado hacer trincheras ni eliminar sobrecargas en grandes extensiones. Las cuadrillas Geiger tienen azadones para la investigación inmediata de fracturas radioactivas a poca hondura. Además, a veces se ha hecho trabajo de picota y pala para aclarar la estructura de alguna manifestación, especialmente el manto y el rumbo. Muy raras veces se ha abierto trincheras en roca para exponer superficies, porque se cree que la oxidación y emigración de las sales de uranio hacen difícil obtener una muestra superficial.

La inspección Geiger es seguida de levantamiento detallado de mapas geológicos. Se correlacionan las anomalías que han sido localizadas y marcadas claramente con estas. Se da un énfasis especial en los mapas al patrón de fracturas y a la distribución de rocas, y se hace un particular esfuerzo por relacionar las pequeñas fracturas ra-

radioactivas con los grandes rasgos estructurales.

Lo mismo que la mayoría de los minerales, los depósitos de uranio exhiben control estructural, y la experiencia indica que están relacionados generalmente con zonas de fractura, presentándose a lo largo de estas zonas y en las fracturas por tensión que las acompañan.

Perforaciones con sondas de diamante

Durante las etapas preliminares del desarrollo de una manifestación de uranio, Eldorado ha dependido principalmente de las perforaciones con sondas de diamante. Tan pronto como el trabajo superficial indica la posibilidad de que pueda haber mineralización de uranio en cantidad significativa, se ataca un programa de sondajes superficiales. Generalmente, dicho programa ha seguido dos etapas distintas, siendo la primera una exploración general de rutina, y la segunda, una perforación detallada de las intersecciones más favorables localizadas en la primera etapa. Las perforaciones exploratorias de rutina se hacen generalmente con intervalos de 400 a 500 pies, y se perfora totalmente un área antes de comenzar los sondajes en detalle. La mina Ace fué descubierta mientras se realizaba uno de estos programas a lo largo de la zona de falla de St. Louis. Esta falla, en la superficie está marcada por una depresión pronunciada, en la cual queda expuesto un cerrito de piedra que tiene algunos hilos de pechblenda.

Quando se planea un programa de sondajes superficiales, los hoyos se espacian, si es posible, a distancias definidas que coincidan después con futuras secciones de minas. También se organizan de manera que la veta sea intersectada aproximadamente en el mismo horizonte o serie de horizontes correspondientes a futuros niveles de la mina. En todos los sondajes preliminares, desde la superficie o en labores subterráneas, ha sido la norma de Eldorado emplear equipo de tamaño suficiente para producir testigos "A" (1 1/8 de pulgada de diámetro). Este tamaño da generalmente una buena recuperación de testigos y muestras grandes. Más adelante, si la recuperación es satisfactoria, el tamaño de testigos se reduce a "E" (27/32 de pulgada de diámetro).

Todos los hoyos se exploran con una cántula Geiger, a menos que estén obstruidos por derrumbes. Si el testigo se pierde en una sección de veta, la lectura Geiger da una idea aproximada de la actividad que emana de la roca circundante. Una lectura

alta indica, generalmente, pechblenda visible expuesta en la pared del hoyo, pero de la experiencia obtenida hasta ahora no es posible hacer estimaciones cuantitativas.

Quando llega el testigo a la casa de testigos, se hace pasar cada caja bajo un Geiger protegido con un casco. Si se detecta cualquiera actividad, se prueba entonces el testigo hilera por hilera, determinando estrechamente los límites de la actividad. El testigo se muestrea a base de geología y radioactividad, pero no se toma ninguna muestra que tenga menos de un pie de longitud. En Beaverlodge no se ha acumulado aún la experiencia suficiente para basar en ella un procedimiento para cortar o reducir los altos valores de ensaye. En la mina Ace, donde se había atravesado con sondajes anchos considerables de ley variable, que más tarde quedaban expuestos por estocadas a lo largo de los mismos hoyos, las leyes medias determinadas por los testigos, tierra suelta y muestras de canales coincidía estrechamente. En manifestaciones más chicas de vetas de alta ley, en que la pechblenda tiene una distribución errática, puede ser necesario reducir los altos valores antes de aproximarse a una ley media.

La exploración superficial de un depósito se detiene tan pronto como se hace evidente: 1) que el depósito es demasiado chico o de baja ley para justificar trabajo subterráneo; 2) que los datos adicionales de sondaje no aclararán las teorías prevalentes sobre las posibilidades de la manifestación y que se necesitará trabajo subterráneo para conocer la solución; 3) que se ha indicado una mina y que se justifica el trabajo subterráneo.

Desarrollo subterráneo

Por consiguiente, la decisión de seguir explorando bajo tierra está sujeta a los mismos problemas que se presentan con otros minerales. Puede haber casos en que los valores sean uniformes y tan regulares que sea posible calcular las reservas de mineral, pero Eldorado no ha encontrado aun casos de esta clase. Puede haber ejemplos de valores erráticos en que es imposible establecer cuál sea el material de mineral de ley, sin hacer trabajo subterráneo, y la mina Ace podría considerarse de esta clase. O, también, como en la mina Eagle, las intersecciones de veta pueden ser a un tiempo erráticas y discontinuas. Aquí, la decisión sobre el trabajo adicional de desarrollo fué influenciada por la necesidad de tener datos de profundidad respecto del tipo de manifestación, que era semejante a nume-

rosos depósitos del distrito de Beaverlodge.

El tipo de pique se relaciona con el tamaño y disposición de los cuerpos mineralizados que se va a desarrollar. En Martin Lake se pudo explorar las vetas bajo tierra por un socavón. En Ace se hizo un pique inclinado de tres compartimientos, porque la falla de St. Louis se inclina (50°) al sudoeste. En Eagle se excavó un pique vertical de tres compartimientos, aproximadamente a mitad de distancia entre los sistemas de fractura y veta de la zona Lode y la zona Spur. Para obtener la información necesaria lo más pronto posible, se establecieron dos niveles en Ace y Eagle, a 150 y 275 pies verticales bajo la superficie.

El desarrollo subterráneo preliminar en Ace se ha hecho por líneas paralelas a la falla de St. Louis y aproximadamente 50 pies debajo de la falla. Se ha abierto estocadas a través de los cuerpos mineralizados, con intervalos de 100 pies, y sirven para exponer el mineral para el muestreo y proporcionar aberturas desde las cuales se hacen sondajes inclinados entre niveles.

En Eagle se hacen estocadas en línea hacia las zonas de veta de Spur y Lode. En seguida se abren galerías paralelas al rumbo general de la zona. Después de ubicar las vetas y delinearlas con sondajes, se exponen con estocadas que siguen las fracturas de las vetas.

Cuando se ha obtenido un conocimiento suficiente sobre la forma de manifestación de un depósito, la ubicación de aberturas posteriores será controlada parcialmente por las necesidades de la explotación.

Tanto en Ace como en Eagle, se han completado programas sistemáticos de perforaciones con sondas de diamante, subterráneas y horizontales. Se perforan hoyos espaciados a 100 pies, perpendiculares a las líneas de socavones. Cada vez que se intersecta una veta o un área mineralizada, se hacen sondajes detallados a mitad de distancia entre los hoyos originales y, si es necesario, con hoyos adicionales distanciados a 25 pies.

Generalmente, sigue a los sondajes la apertura de estocadas a 10 pies de intervalo a través de los cuerpos mineralizados, y estas estocadas se ubican siempre a lo largo de las perforaciones, de manera que los datos obtenidos con las sondas pueden controlarse estrechamente. Cuando se completa una estocada, se hacen desde ella sondajes inclinados para investigar la continuidad vertical del mineral. Estos hoyos inclinados también se abren paralelos entre sí y generalmente con intervalos de 25 pies. Si es necesario, las estocadas se prolongan dentro

de las paredes de la zona mineralizada, para proporcionar suficientes aberturas que permitan abrir los hoyos paralelos unos con otros.

Muestreo y pruebas metalúrgicas

El propósito primario del trabajo subterráneo inicial es determinar la ley y el tamaño del depósito. Teniendo constantemente presente este objetivo, se toman todos los tipos posibles de muestras (en carros, en astillas del frente y el techo, y a granel). El muestreo es responsabilidad directa del capitán de mina y de los turnos, y los geólogos e ingenieros mantienen también una continua supervigilancia.

Durante los últimos años se han desarrollado y perfeccionado métodos de ensaye rápidos y seguros. (Se puede obtener informaciones sobre estos métodos de la Rama de Minas en Ottawa). Los ensayos generales se hacen con tarámetro y los ensayos de control, con fluorímetro y métodos químicos. Generalmente, los resultados de estos tres tipos de ensaye se han confirmado recíprocamente en Beaverlodge.

Las pruebas metalúrgicas preliminares se hacen usando desechos de testigos de sondajes. Tan pronto como las aberturas subterráneas han dejado expuestas las zonas de mineral, se toman grandes muestras a granel, que varían en peso hasta 50 toneladas. Hasta ahora la investigación de los minerales del distrito de Beaverlodge se han hecho principalmente en los laboratorios de la Rama de Minas, Ottawa, suplementados por trabajo experimental en el laboratorio de investigaciones de Eldorado, en Port Hope y por el Dr. F. A. Forward, en la Universidad de Columbia Británica.

Producción

La forma de explotación varía según sea el tipo de cuerpo mineralizado. En Port Radium se emplean dos métodos: Corte y relleno de techo plano, y residuo. En la mina Ace, como se espera que la zona de falla de St. Louis produzca un techo débil, es probable que el mineral sea arrancado como una operación de corte y relleno. En Martin Lake, las vetas son cortas y angostas y se usará un método de corte abierto, arrancándose el mineral por derrumbe, sin enmaderación preliminar, cargándose el mineral con máquinas para recoger terrones.

Las rocas en Port Radium y Beaverlodge son más duras que lo corriente, y se están usando barrenos con punta de carburo en equipo liviano. El trabajo por barreno es

superior a 500 pies, y generalmente se avanza 7,5 pies por serie de tiros, alcanzándose un avance hasta de 225 pies por turno al mes, con exclusión de los días domingos.

La Rama de Minas en Ottawa ha hecho un gran número de pruebas de planta con todos los minerales de uranio que han sido descubiertos hasta ahora en Canadá. Se ha encontrado que la mayor parte de estos minerales pueden tratarse con métodos normales, es decir, por concentración mecánica o lixiviación, o por una combinación de ambos procedimientos. Los datos de que se dispone sobre los diversos sistemas de tratamiento se contienen en un folleto preparado por Arvid Thunaes, Jefe de la División de Radioactividad de la Rama de Minas. (Se puede obtener ejemplares de este folleto de la Rama de Minas).

Costos de operación

Los costos de explotación subterránea de los depósitos de uranio serán comparables a los de otros depósitos de minerales en las mismas regiones. Sin embargo, los costos de desarrollo subterráneo pueden ser altos porque muchas de las vetas conocidas son cortas y angostas, y es probable que el porcentaje de desarrollo en mineral sea exiguo. En cambio, el valor del mineral desarrollado crece rápidamente. Por ejemplo, 400 pies de mineral de 4 pies de ancho y ley de 0,25 por ciento de U3O8 tiene un valor, a los precios actuales, aproximado a \$ 5.000 por pie vertical, y de \$ 625.000 por nivel de 125 pies.

Se ha interrogado con insistencia a los cateadores, ingenieros de minas y capitalistas de Eldorado, sobre la forma de presentación del uranio y los problemas inherentes al desarrollo de estos interesantes depósitos. Nueve de las preguntas que con más frecuencia se hacen, están contestadas más abajo:

1) ¿Cuáles son los distritos más favorables de Canadá como portadores de uranio? El uranio se presenta en la corteza terrestre en forma algo parecida a la de los minerales valiosos; diseminado en cantidades diminutas, y como concentraciones en áreas muy distantes entre sí (provincias metalogénicas). En Canadá se han ubicado cuatro concentraciones importantes y se espera encontrar otras, porque falta por explorar vastas extensiones. Estas áreas, en orden de importancia potencial, son: a) distrito de Beaverlodge y Black Lake; b) distrito del Lago del Gran Oso-Lago Hottah; c) distrito Theano Point en el Lago Superior; y

d) los depósitos pegmatíticos que se extienden desde la bahía Georgian hasta el río Saguenay.

2) ¿Hay algunos patrones radioactivos más favorables que otros? Es dudoso que se pueda hacer una generalización útil respecto de una dirección de patrón de fractura que sea la más favorable para que se deposite uranio. En Port Radium, la mayoría de las vetas portadoras de uranio tienen rumbo noreste. Los cuerpos mineralizados 1, 2 y 5 están en áreas de fractura tardía por tensión, a lo largo de zonas preexistentes de fractura y, generalmente, adyacentes a grandes cuerpos de pórfido. La veta N.º 3, una de las más prolíficas de la mina, está contenida en una zona de fractura por tensión, de este a oeste, que queda entre las zonas de fractura N.ºs 2 y 5.

En el distrito de Goldfields, la mine Ace está ubicada en una zona fuertemente destrozada en las rocas del piso de la falla de St. Louis, que tiene rumbo noreste y constituye uno de los rasgos estructurales mayoritarios del distrito. Los depósitos de Nicholson y Fishhook Bay, que tienen rumbo ligeramente noroeste, están en sedimentos Tazin, como el yacimiento de Ace. Sin embargo, al oeste de la mina Ace se encuentran minerales radioactivos en sedimentos Athabaska, que descansan en disconformidad sobre la serie Tazin. El mineral del Lago Martin está también en la serie Athabaska de rocas.

3) ¿Qué condiciones geológicas parecen ser las más favorables para depósitos comerciales? Puede considerarse que las condiciones geológicas significan a) rocas o b) fracturas. Los tipos de rocas favorables para la formación de depósitos de uranio varían mucho. En el distrito del Lago Superior, los depósitos se presentan dentro o al lado de diques de diabasa que se han introducido en grandes batolitos de granito. En el depósito del lago Martin, de Eldorado, en la parte norte de Saskatchewan, las rocas favorables son flujos basálticos que están intercalados en conglomerado y arkosa. Una fractura que corta todos estos tipos de roca sólo lleva pechblenda en el basalto. En las minas Port Radium y Ace, la mineralización de uranio aparece en arcillita de cuarcita en mantos delgados, pero la cuarcita pura y el granito son claramente desfavorables. Los cuerpos mineralizados del Lago Ace en el norte de Saskatchewan, están en una serie de sedimentos silíceos altamente alterados que han sufrido un complicado destrozo.

La mineralización de pechblenda se pre-

senta frecuentemente como la matriz en zonas breccias irregulares de tensión, asociada con carbonato blanco de cristalización gruesa. En los depósitos de Bear Lake, la pechblenda se explota tanto de zonas fuertemente destrozadas como de fracturas complementarias por tensión que acompañan a estas zonas de movimiento diferencial. En sus asociaciones con fracturas, los depósitos son semejantes en muchos aspectos a los yacimientos de metales básicos, como los de plomo y zinc.

4) ¿Qué posibilidades de hondura tienen los depósitos de uranio? En Port Radium se está explotando pechblenda a una hondura de 1.300 pies bajo la superficie y se espera que continúe a una profundidad mucho mayor. En el distrito Beaverlodge, las perforaciones con sonda de diamante han intersectado pechblenda a una hondura aproximada de 900 pies bajo la superficie. La creencia actual es que la mineralización de uranio se extiende a una profundidad considerable, donde las fracturas son suficientemente grandes para proporcionar aberturas en que los minerales se depositen.

5) Qué características generales debe tener una anomalía radioactiva para que justifique exploración superficial, perforaciones con sonda de diamante y/o desarrollo subterráneo? Probablemente, la característica más importante de una anomalía radioactiva es su extensión. A menudo las trizaduras pequeñas contienen muestras de alta ley, pero, a menos que las "trizaduras" estén claramente relacionadas con una estructura mayoritaria, raras veces justifican mucho trabajo de desarrollo. Por lo general, las mismas reglas que se aplican a los depósitos de oro y metales básicos son válidas para los de uranio. En la mayoría de los casos hay muchos factores inciertos, y la experiencia es casi siempre el mejor guía. Por ejemplo, en el depósito de Eagle, área de Beaverlodge, se descubrieron muchas intersecciones de alta ley con las perforaciones, pero ninguna se "alineaba" bien. Se pensó que representaban un gran número de vetas chicas y se decidió comprobar la manifestación con trabajo subterráneo. Los resultados obtenidos hasta la fecha muestran que los tipos favorables de rocas tienen una distribución muy irregular y sólo se ha desarrollado un pequeño tonelaje de mineral de ley comercial.

6) ¿Cuál es la importancia relativa del método Geiger, las trincheras o las perforaciones con sonda de diamante en la etapa preliminar de exploración de un depósito de uranio? La opinión de la Administración

de Eldorado es que, después de haber hecho una inspección sistemática y a fondo con el Geiger, se necesita abrir muy pocas trincheras antes de efectuar perforaciones. Hay casos, por supuesto, en que hay que retirar una sobrecarga considerable para que se pueda estudiar las relaciones geológicas y estructurales, pero no se hacen trincheras en roca con fines de muestreo.

7) ¿Qué uso ha hecho Eldorado de las cámulas Geiger —para perforaciones a través de hielo y agua— en aberturas subterráneas? Todas las perforaciones hechas con sonda de diamante se prueban con un instrumento Geiger que tiene forma de un tubo que se desliza fácilmente por un hoyo. Se le baja al hoyo sobre un cable aislado que contiene los alambres que transmiten los impulsos a un instrumento registrador que hay en la superficie. Se ha visto que todas las conexiones tienen que ser absolutamente impermeables a la humedad. Para no estirar el cable, si el tubo se encastra en el hoyo, la conexión entre el tubo y el cable se hace más débil que el cable, de manera que se rompa antes de que el cable se dañe. En hoyos horizontales, el tubo y el cable se empujan en el hoyo usando tubería de magnesio ranurada, que puede desconectarse en longitudes de cinco pies. En hoyos cortos, se usa cordón eléctrico de acero.

Las lecturas Geiger de las perforaciones sólo pueden correlacionarse de un modo general con los valores. Es frecuente que intersecciones de testigos de alta ley den lecturas Geiger bajas, y a veces en la vecindad de intersecciones de testigos de baja ley se obtienen lecturas Geiger muy altas, que indican, probablemente, pechblenda en las paredes del orificio. Sin embargo, en Eldorado las lecturas obtenidas de las perforaciones con Geiger han sido muy útiles para seguir las vetas en que la pechblenda está distribuida erráticamente.

En Eldorado se ha experimentado muy poco con cámulas a través de hielo o agua para probar la radioactividad de los lechos de lagos. Toda la exploración que se ha hecho bajo arena ha sido con perforaciones con sonda de diamante.

Trabajo experimental en el diseño de instrumentos Geiger

Se ha realizado un trabajo experimental considerable en el diseño de un instrumento Geiger que, por medio de un tubo direccional, da la radioactividad en un superficie restringida de un frente subterráneo de roca. Hasta ahora no se ha construido nin-

gún instrumento que satisfaga del todo, y sigue siendo la práctica de los empleados encargados de la supervigilancia en labores subterráneas, tener un Geiger de tamaño de bolsillo para usarlo en sitios con pechblenda finamente dividida en las paredes de las aberturas subterráneas.

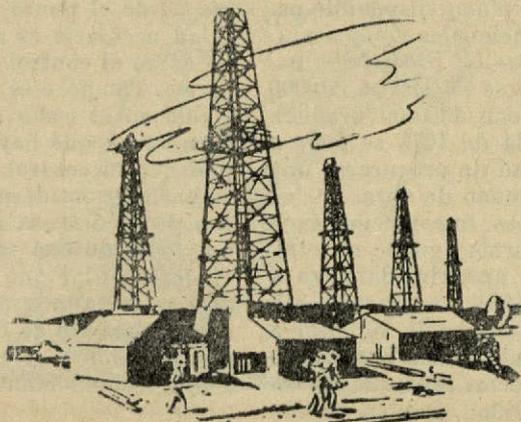
8) ¿Se puede esperar una buena recuperación de testigos de sondajes hechos en depósitos de uranio? La mayoría de los ingenieros de exploración y otras personas interesadas en el desarrollo de minas de uranio mencionan el problema de la recuperación de testigos. Hasta ahora, Eldorado no lo ha considerado un problema muy serio. Después de que el uso del Geiger para perforaciones con sonda de diamante se convirtió en práctica normal, la pérdida de testigos en intersecciones de vetas puede compensarse con las lecturas obtenidas con este instrumento. En Port Radium, la perforación a través de estructuras de veta muy falladas, es difícil y, generalmente, se intersectan grandes volúmenes de agua bajo fuerte presión. La recuperación de testigos es pobre en algunas de las vetas, pero es dudoso que algún cuerpo mineralizado ha-

ya pasado inadvertido a consecuencia de este problema. En las minas Ace e Eagle, en el distrito Beaverlodge, la recuperación de testigos es excelente y raras veces es inferior a 95 por ciento. Los mantos macizos de pechblenda, de una pulgada o más de espesor, dan tan buenos testigos como las rocas de caja. En el depósito de la bahía Fishhook, en el lago Athabaska, las vetas atraviesan sedimentos arenosos altamente porosos, semejantes a las cajas de la mina vecina, Nicholson. Las recuperaciones de testigos en estos dos yacimientos son muy mediocres, pero el problema, en este caso, es que las paredes de roca son muy deficientes.

Puede mencionarse y recalcar que todas las perforaciones de exploración las hace Eldorado con equipo que produce testigos "A" (1 1/8 pulgada), más bien que el testigo normal "E" (27/32 de pulgada).

9) ¿Qué método de explotación usa Eldorado? Los depósitos de uranio no difieren en su presentación de los de otros metales básicos, y los métodos normales de explotación les son aplicables.

(*"The Mining Journal"*)



EL MERCADO LIBRE SUBSANARIA LA ESCASEZ DE PLOMO

ANDREW FLETCHER,

Presidente St. Joseph Lead Co.

Durante todo el año 1951 las industrias de explotación y fundición de plomo se mantuvieron bajo los controles estatales impuestos por la modificación de la Ley de Defensa de la Producción, de 1950. Los productores nacionales de plomo se vieron obligados a vender su producción a los precios tope, que eran muy inferiores a los que pudieron vender sus competidores mexicanos, peruanos, canadienses, australianos y de otros países.

En los nueve primeros meses de 1951, el precio tope del plomo fué de 17 c. por lb., mientras que el del mercado europeo fué de 21 c., por lo menos. Evidentemente, la producción extranjera, que normalmente podría haberse importado a Estados Unidos para suplementar la producción de minas nacionales, se desvió a Europa. Sin embargo, algunos consumidores norteamericanos que estaban en situación de hacerlo, compraron plomo extranjero a precios superiores al tope mencionado para satisfacer sus necesidades. En octubre de 1951, la discriminación perjudicial para los productores nacionales de plomo se terminó en parte, elevándose el precio tope en 2 c., con lo que subió a 19 c., y dictándose un reglamento que prohibía a los consumidores pagar por sus importaciones de plomo más que el precio tope y los impuestos que pudiera tener el metal.

El abastecimiento de plomo disponible para los consumidores nacionales comprende:

Producción de Minas.—La producción nacional de minas en 1951 se estima en 390.000 toneladas, comparada con 430.000 producidas en 1950. Esta caída de 10% se debe a huelgas y a la dificultad de procurarse una dotación adecuada de mano de obra.

Importaciones.—Las importaciones de plomo declinaron en forma aguda; el total, en todas formas, llegó aproximadamente a 225.000 toneladas en 1951, comparado con 542.000 en 1950, o sea una caída superior a 50%. Este descenso agudo es una buena ilustración de cómo los precios tope que no corresponden a una realidad pueden producir una escasez.

Residuos.—La recuperación de plomo de residuos mejoró ligeramente, y se estima en 500.000 toneladas para 1951, comparada con 482.000 recuperadas en 1950. En materia de tamaño relativo, el plomo de residuos se ha convertido en la fuente individual más importante de abastecimiento de plomo de Estados Unidos.

En 1951, el abastecimiento disponible de las tres fuentes forma un total de 1.150.000 toneladas y se compara con el consumo de 1.230.000 del año pasado. La demanda de 1951 aumentó por las compras provocadas por pánico, pero el déficit entre el consumo real y el abastecimiento no es tan grande como pudiera pensarse. En realidad, un aumento relativamente modesto en las importaciones, o un pequeño aumento en la producción nacional estimada, producirían un equilibrio. Hay ciertas indicaciones de que la aguda demanda de Europa por plomo y el deseo de convertir las monedas en mercaderías está declinando, como lo sugiere la caída reciente del precio del plomo mexicano.

No hubo acumulación para fines militares durante el año, salvo de algunas fuentes extranjeras. Por el contrario, en noviembre el Gobierno autorizó la liberación de 30.000 toneladas del stock de plomo para aliviar la escasez que él mismo había creado.

Aunque el plomo es un metal indispensable desde el punto de vista militar, la cantidad necesaria es relativamente pequeña y no exige el control de toda la economía del plomo. Tampoco es el plomo un factor apreciable en el costo de vida. Es difícil comprender en qué haya podido beneficiarse el país con el control estatal del plomo, especialmente considerando que el esfuerzo en pro de la defensa no ha sufrido ni sufrirá por falta de una sola libra de plomo. Conviene recordar que la minería se caracteriza por un alto grado de riesgo comercial, que el aumento de producción involucra una planificación a largo plazo, y que es especialmente importante que los impuestos apli-

EXPLOTACION DE AZUFRE EN ECUADOR

En el mes de agosto del año pasado, se celebró un contrato entre The Chemical Plants Co. y la Junta de Beneficencia de Ecuador, a fin de explotar los yacimientos azufreros de Tixán.

De acuerdo con las cláusulas de aquel compromiso, la firma arriba mencionada debía llevar a cabo la correspondiente explotación en el término de nueve meses, a fin de comprobar si la explotación de esos yacimientos era comercialmente realizable.

La explotación del azufre ya se inició la semana pasada, con el montaje y funcionamiento de una unidad experimental que produce ocho toneladas diarias. Próximamente se terminarán las obras para la labor ordinaria. Se calcula que más o menos en junio, la planta podrá iniciar en forma com-

pleta la producción. La capacidad máxima será de 100 toneladas diarias.

La tierra de azufre de Tixán ha dado hasta ahora del 22 al 23%, y el refinado que se ha obtenido es de una pureza del 99,92%.

Según algunas informaciones, se han hecho experimentos en Estados Unidos, Chile y Ecuador, y los resultados de laboratorio han demostrado que el promedio de azufre contenido en el mineral de Tixán es mucho más bajo que el mineral de azufre extraído en Chile.

Los resultados obtenidos se han puesto en conocimiento del Presidente de la República y de los organismos competentes, y existe verdadero optimismo en todas las esferas, pues se estima que en breve Ecuador estará en condiciones de entrar satisfactoriamente a competir en el mercado mundial.



(DE LA PAG. 1084).

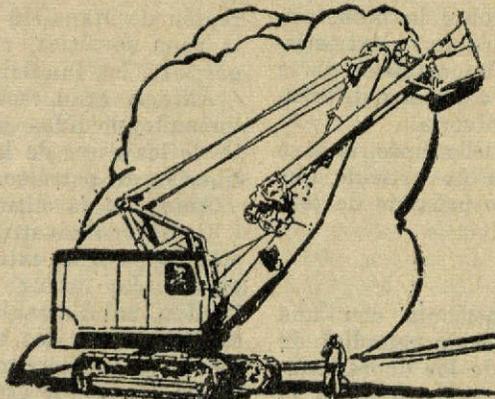
El mercado libre subsanaría la escasez de plomo.—

cados a una industria de activos agotables no desalienten el desarrollo de nuestros recursos mineros.

Al terminar el año, el Gobierno ha exhortado a los productores a incrementar la producción y ha ideado expedientes tales como precios mínimos, préstamos, subsidios con-

fesados y restricciones al uso, pero hasta el momento no ha querido volver al único remedio práctico para curar la escasez: un mercado libre.

(*"Metal and Mineral Markets"*,
enero 3, 1952).



REACCION MUNDIAL ANTE LA ESCASEZ DEL AZUFRE

Por el Profesor **Othon Henry Leonardos** Del Consejo Nacional de Minas y Metalurgia, de la Comisión de Minerales Estratégicos y de la Comisión de Estudios de Azufre.

INTRODUCCION

LA escasez mundial de azufre se delineó a mediados de 1949, cuando se confrontó las cifras relativas a la producción del año anterior con las estadísticas de consumo, y se verificó la alarmante disminución de los stocks de Texas y Louisiana. La crisis se tornó más patente a fines de 1949, ante los nuevos datos revelados por las industrias de fertilizantes, de papel, seda artificial, explosivos, goma, metalúrgica, etc., sobre sus necesidades vertiginosamente ascendentes.

Con las perspectivas oscurecidas por el Conflicto de Corea, el año 1950 asistió a una verdadera histeria por el azufre. Pero a comienzos de 1951, la situación comenzó a ser valorada. Reconoció el mundo la gravedad del problema, y todos los países industriales se dedicaron a la búsqueda de fuentes nacionales, aún cuando más caras, de azufre.

Hacia fines de 1951, según se espera, se habrá encontrado soluciones nacionales satisfactorias. Más, como la apertura de nuevas minas y la construcción de usinas para la recuperación de azufre exigen muchos meses para su conclusión, la situación mundial no estará normalizada antes de 1953.

La reseña que sigue, sobre la industrialización primaria de azufre en el extranjero, permite aquilatar la importancia de la crisis y señala el modo como los diferentes países pretenden resolverla.

Debido a la extensión del asunto, el caso brasileño será tratado en un artículo que se publicará en el número próximo de esta revista.

ALEMANIA.—

En 1913 Alemania contribuía con una sexta parte de la producción mundial de ácido sulfúrico. Después de las depresiones resultantes de las dos guerras mundiales, el país trató de volver a la producción nor-

mal. En el primer semestre de 1949 la producción media mensual de ácido sulfúrico alcanzó a 77.000 toneladas; en el segundo semestre, a 78.000; a 96.000 en la primera mitad de 1950; a 105.000 en el resto del año y a 112.000 toneladas en el primer semestre de 1951. Se espera que la producción del presente año bordee la cifra de 1.500.000 toneladas, que todavía está lejos de satisfacer las necesidades de la industria alemana, estimadas en 2.200.000 toneladas.

Tres cuartas partes de la producción alemana provienen de la República Federal, y el resto de Lander, que se encuentra ahora dentro de la zona soviética.

La materia prima para la fabricación de ácido sulfúrico en Alemania ha sido siempre la pirita, importada de España, Noruega y Grecia, por la hoya del Rhin y sus tributarios, donde se encuentran las plantas de Leverkusen, Duisburg, Uerdingen, Frankfurt, Mannheim y Ludwigshafen. En las fundiciones de cobre de Duisburg también se produce ácido sulfúrico.

Las industrias metalúrgicas del Ruhr contribuyen substancialmente con la producción de ácido sulfúrico recuperado de los gases de tuesta de los minerales de zinc, cobre y plomo. También las usinas de la región de Mansfeld y de la Alta Silesia en la zona soviética, recuperan azufre de los gases de las fundiciones.

Ante la gran escasez de azufre se están tomando medidas para su aprovechamiento de los gases de las cokerías y de las refineras de petróleo.

Antes de la última guerra mundial, la I. G. Farbenindustrie había desarrollado un método para la extracción de azufre de la gipsita. La mayor instalación era la de Wolfen, en Alemania Central, que fué desmantelada por las autoridades rusas y reconstruída en territorio soviético para operación en mayor escala. (Times Review of Industry, Agosto 1951).

ARGENTINA

La producción nacional de azufre se inició en 1941 con 367 toneladas. En 1942 fué de 2.148 toneladas; de 10.649 en 1943 y 11.092 en 1944. En Agosto de 1943, se organizó la sociedad mixta Industrias Químicas Nacionales, que tiene como principal accionista a la Compañía Azufrera Argentina S. A., que entonces era la mayor productora de azufre del país. El gobierno aportó un tercio del financiamiento.

Los principales yacimientos de azufre se encuentran en las provincias de Mendoza y Salta. La materia prima consumida por Industrias Químicas Nacionales proviene de la mina Cerro Estrella, situado 100 km. al sur de Socompa, y es transportada por carretera de 16 kms. entre la mina y la refinera. El azufre refinado recorre más de 130 kms. para llegar al ferrocarril.

En 1946 Argentina importaba todavía 26.334 toneladas de azufre bruto de los Estados Unidos, pero su tendencia es a ser autárquica respecto de esta materia prima.

AUSTRALIA

En Australia la B. H. P. Company, Adelaide Chemical & Fertilizers Ltd., Cresco Fertilizers Ltd., y Wallaroo-Mount Lyell Fertilizers Ltd., están constituyendo una compañía con un capital de £ 800.000 (\$US 1.792.000) para extraer pirita de Nairne, en Australia del Sur, y fabricar ácido sulfúrico destinado a la producción de superfosfato.

AUSTRIA

Las piritas cupríferas de Schwillintz contienen de 45 a 47% de azufre y se utilizan en la fabricación de ácido sulfúrico.

CANADA

En Noranda, Quebec y en Flin Flon, Manitoba, hay varios depósitos macizos de pirita de origen epigenético. En diversas fundiciones metalúrgicas se recupera SO₂. Algunas de ellas trataron de recuperar azufre elemental, pero en tiempos normales esas tentativas resultaron antieconómicas.

La Consolidating Mining & Smelting Company of Canada Ltd. fabrica ácido sulfúrico con SO₂ de los gases de fundición de plomo y zinc de Trail, Columbia Británica. Durante cierto tiempo produjo también azufre elemental con un procedimiento desarrollado por ella.

La Aldemare Copper Corporation Ltd. concluyó en 1939 la construcción de una planta para la producción de azufre de pirita según el sistema Wescott. La Saint Lawrence Paper Company y la E. S. Eddy Company Ltd. también producirán azufre de pirita.

Durante algunos años la Noranda Mines Ltd. extrajo azufre de pirita. Se anuncia ahora que la misma empresa producirá no sólo ácido sulfúrico, sino también azufre elemental y "blue sinter" (aglomerado azul) en una nueva planta que está construyendo en Ontario para elaborar 100 toneladas diarias de pirita.

La Canadian Industries Ltd., que desde hace muchos años está produciendo ácido sulfúrico con los gases de fundición de International Nickel Company, proyecta ahora aumentar la producción construyendo una planta en Copper Cliff, Ontario, que tendrá una producción de 90.000 toneladas anuales de anhídrido sulfuroso líquido, aprovechando el nuevo procedimiento de fundición con insuflación de oxígeno desarrollado por la Inco.

La Shell Oil Company of Canadá anuncia que montará una planta por valor de \$ 500.000 a 50 kms. de Calgary, provincia de Alberta, para la recuperación de azufre del gas natural. Al principio la usina tendrá una capacidad de 10.000 toneladas anuales.

CHILE

La iniciación de la minería del azufre se remonta en Chile a 1887, pero sólo se desarrolló después que el Gobierno fijó un impuesto al azufre importado. En 1913 la producción fué de 5.647 toneladas. Durante la primera guerra mundial creció hasta sobrepasar 19.000 toneladas, en 1918. Después de la cesación de hostilidades permaneció por algunos años alrededor de 9.000 toneladas. En 1927 subió a 12.000, manteniéndose por mucho tiempo a ese nivel. En 1939 alcanzó a 27.000 toneladas. Creció después a 32.400 en 1940 y 1943, declinando en la postguerra.

Los principales yacimientos de azufre nativo, todos de origen volcánico, se encuentran en la zona norte de la Cordillera de los Andes, situados a alturas de 3.000 a 5.000 metros, en las provincias de Arica, Tarapacá y Antofagasta.

En la provincia de Arica se destacan los yacimientos de Tacora, Aguas Calientes y Chupiquina. La Compañía Azufrera y Minera del Pacífico, rehabilitó sus minas junto al cerro Tacora en 1936, y contribuye aho-

ra con más de la mitad de la producción chilena de azufre.

En la provincia de Antofagasta se encuentran las minas de Ollagüe, Aucanquilcha, Llullaillaco, Sierra Gorda y Cerro Blanco. La Sociedad Industrial Azufrera y Minera Carrasco, S. A., la segunda productora de azufre, explota los depósitos del cerro Aucanquilcha. El "caliche", nombre con que se designa al mineral bruto, es transportado en camiones por una distancia de 20 kms. hasta la refinería de Ollagüe. El azufre refinado se embarca en el ferrocarril de Antofagasta a Bolivia. Luis Borlando explota las minas de Buenaventura en la misma región. Una planta de flotación construida en Ollagüe, por la Caja de Crédito Minero, beneficia los minerales de media docena de pequeños productores.

La empresa Nicolás Yutronic y Cía. proyecta explotar un depósito de azufre volcánico, con reservas de 7.500.000 toneladas, situado a 5.200 metros de altura y vecino al pueblo de San Pedro de Atacama y de la frontera boliviana.

Los yacimientos de Atacama se encuentran en Piedra Parada, Salar de Aguilar, Cerro Infieles, Juncalito, y en el Monte Azufre de Copiapó.

En la provincia de Coquimbo gozan de fama los yacimientos del To. Se conocen también algunos yacimientos en las provincias de Ñuble y Bío-Bío.

Brasil importó en 1946, 3.913 toneladas de azufre chileno, y en 1947, 1.081 toneladas. También ha comprado cierta cantidad de caliche andino. En condiciones normales, el azufre chileno no puede competir en precio con el norteamericano. La navegación entre Chile y Brasil es escasa debido al débil comercio entre ambos países, pero no cabe duda de que Brasil es un mercado potencial digno de ser desarrollado, para el azufre, salitre, carbón y minerales de cobre chilenos.

CHIPRE

La Cyprus Mines Corp., norteamericana, explota la concesión Mavrovouni cerca de Lefke, en la costa noroeste, que le fué otorgada en 1942. La explotación es subterránea, y el transporte se hace por una línea férrea de trocha de 66 cm., que une la mina con el puerto de Xeros, en la bahía de Morfu, a 10 kms. de distancia. La ley media de la piritita exportada es de 49,8% de azufre.

La Hellenic Mines Co., griega, explota con labores subterráneas el yacimiento de

Kalavassos, al otro lado de la espina dorsal de la isla, a 14 kms. de distancia de la costa Sur; y a cielo abierto, la mina Sha, distante 22 kms. de Kalavassos. Un ferrocarril de la empresa une a Kalavassos con el ingenio de Vasiliko, en la costa, a 24 kms. de distancia del puerto de Limassol y 34 del puerto de Larnaca. El ingenio es alimentado por una central generadora de 850 kw. y se halla unida al muelle de atraque por un cable aéreo de 850 metros, que transporta 3.000 toneladas de mineral en 24 horas. La piritita exportada tiene una ley media de 46,4% de azufre y 1,3% de cobre.

Las exportaciones en toneladas fueron las siguientes:

	1949	1950
Cyprus Mines Corp.	247.465	363.345
Hellenic Mines Co	154.303	170.046
Total	401.768	533.391

Las exportaciones de la Hellenic Mines se destinan en su mayor parte a Alemania, Francia, Checoslovaquia y Bélgica. (The Times Review of Industry, Abril, 1951).

COLOMBIA

Las Industrias de Purace, exportaron en Enero de 1951 la primera partida de 500 toneladas de azufre. Esta compañía mecanizó recientemente sus métodos de extracción de azufre en los depósitos ubicados en las faldas del volcán Purace, en los Andes, cerca de Popayán, provincia de Cauca, y tiene capacidad para producir 1000 toneladas de azufre por mes. (Engineering and Mining Journal, Abril 1951).

Informa la revista Chemical Engineering, de Marzo de 1951, que la Chemical Construction Co., está construyendo en Colombia una Planta para producir azufre con un método nuevo desarrollado por dicha Compañía, tratando minerales con bajo contenido de azufre elemental. El procedimiento consta de siete etapas, una de las cuales consiste en la coalescencia de las partículas finas en agregados mayores.

CONGO BELGA

En 1954 el Congo Belga estará produciendo 18.000 toneladas anuales de ácido sulfúrico, como subproducto de la fundición de zinc de la Unión Minière du Haut Katanga, en Kolwezi, cuya producción de zinc electrolítico será de 50.000 toneladas al año. El mineral provendrá de Kipushi.

ESPAÑA

La ciudad minera de Río Tinto, situada en la cabecera del río de este nombre, se hizo mundialmente famosa como productora de piratas de hierro y cobre. Su importancia moderna data de 1872, fecha en que un sindicato de capitalistas de Londres y Bremen compró a España esas minas. La zona pirítica de Río Tinto se extiende hasta Huelva y Tharsis, y penetra después en Portugal. Las rocas de Río Tinto contenían primitivamente unas 500 millones de toneladas de piratas. Un ferrocarril construido especialmente para el transporte de este mineral, une las diferentes minas con el puerto de Huelva.

España es la mayor exportadora mundial de pirita. También es autárquica en azufre elemental. La producción de azufre, que osciló de 1942 a 1948 alrededor de 5.000 toneladas, se elevó en 1948 a 16.973 toneladas largas. Dicha producción proviene de los depósitos de Almería, Albacete, Murcia y Teruel y contribuyen a ella las Compañías Industrial Química de Zaragoza, Coto Minero, de Hellín, Romero Hermanos y Tígón Mining and Finance Corporation, de Almería, etc. La Compañía Río Tinto, de Huelva, produce cerca de 30.000 toneladas de azufre elemental por el proceso Orkla, partiendo de pirita.

En Agosto de 1951 la pirita española se ofrecía a \$ 10 la tonelada f. o. b. puerto de embarque.

ESTADOS UNIDOS

La industria americana de azufre data de 1902. En 1904 la producción alcanzó a 25.000 toneladas y en 1910, a 250.000. En 1917 sobrepasó por primera vez de 1.000.000 de toneladas, y en 1939 de 2.000.000. En 1946 fué de 3.860.000 toneladas, representando más del 90% de la producción mundial de azufre nativo.

Derivado de la anidrita, se acumula el azufre nativo (brimstone) en las cavidades de la capa calcárea que por regla general cubre los domos de sal gema, abundantes en la costa del Golfo y en California. Su aprovechamiento se hizo fácil debido al proceso Frasch, que lo extrae en profundidad al estado líquido, por la inyección de agua caliente y vapor a través de una tubería triple. Texas contribuye con el 77% de la producción americana.

Las siguientes compañías producen azufre nativo:

En el estado de Texas: Texas Gulf Sulphur Co., Freeport Sulphur Co., Duval Texas Sulphur Co., y Baker & Williams.

En Louisiana: Freeport Sulphur Co. y Jefferson Lake Oil Co. Inc.

En California: Sulphur Products Co., Sulphur Refineries Inc. y West Coast Sulphur Co.

Los Estados Unidos recuperan también azufre de muchas fundiciones de cobre, zinc y plomo, de algunas refineries de petróleo y cokerias y de pirita marcial. Swager y Sumivan escriben (1951): Seria posible a los Estados Unidos recuperar de 900.000 a 1.000.000 de toneladas de azufre de las fundiciones de metales, 380.000 a 530.000 de las refineries de petróleo y de gas natural, y 1.700.000 de las piratas y residuos del carbon, totalizando 2.980.000 a 3.230.000 toneladas, en contraste con la presente recuperación de 860.000 toneladas de las mismas fuentes.

En Texas se están construyendo varias instalaciones para la recuperación de azufre de gases sulfurados. La de Phillips Chemical Co., cerca de Goldshmidt, tendrá una capacidad de 125 toneladas por día. La Odessa Natural Gasoline Co. y la Sid Richardson Carbón Co. construirán en los alrededores de Odessa, una planta por valor de \$ 200.000. Finalmente, la Lion Oil Co. piensa construir una unidad extractora de azufre cerca de Emory. (Chemical Engineering, Julio 1951).

Con el objeto de asegurarse fuentes potenciales de azufre para el futuro, la Freeport Sulphur Co. adquirió recientemente de la Virginia Iron Coal and Coke Co., por la cantidad de \$ 1.618.000, una extensión de 7.792 acres, que contiene depósitos de pirrotita. La misma compañía dió a conocer que en Estados Unidos se hallan en vías de ejecución cerca de quince proyectos para el desarrollo de minas de azufre nativo y minerales sulfurados. (Engineering & Mining Journal, Agosto 1951).

Mr. John Hay Whitney, presidente del Consejo Administrativo de la Freeport Sulphur Co., declaró que dicha firma construirá una planta por valor de 10 a 15 millones de dólares en Garden Island Bay, en la desembocadura del Mississippi, en Louisiana. La nueva usina iniciará sus actividades en 1953, con una producción anual de 500.000 toneladas. El acceso a esa región pantanosa tendrá lugar a través de canales. Las sondas operarán desde embarcaciones, mientras se clavarán millares de estacas para soportar las construcciones. Los campamentos estarán situados en tierra firme, a 27 kms. de los pozos de extracción de azufre. De los beneficios de la explotación, el 50% retornará a la Texas Co.,

que es la concesionaria de los terrenos y que encontró azufre cuando hacía perforaciones petrolíferas. Este ha sido el mayor descubrimiento de azufre en los últimos 20 años. Con esta nueva mina y con otra ubicada en la bahía de Santa Elena, también en Louisiana, la Freeport podrá producir, a partir de 1953, un total de 2.000.000 de toneladas, superado solamente por la Texas Gulf Sulphur Co. (3.200.000 toneladas), que detenta el record mundial de producción de azufre nativo. La mayor mina de la Freeport es la de Grand Ecaille, con sus grandes campamentos obreros en Port Sulphur, en el río Mississippi, con una población de 2.250 habitantes. ("Time", septiembre 3, 1951).

En 1950 la producción total de azufre de los Estados Unidos se elevó a 5.342.000 toneladas largas, que representaron el 46% de la producción mundial (11,7 M.T.). En el primer semestre de 1951 fué de 2.692.000 toneladas largas. Para hacer frente al déficit entre la producción y la demanda, las industrias norteamericanas planifican un aumento de producción de 530.000 toneladas a partir de 1952. Con este aumento y el proyectado por la Freeport para 1953, la producción norteamericana deberá alcanzar ese año a 7.000.000 de toneladas.

FINLANDIA

Para atender a la industria de celulosa, recupera Finlandia de la industria estatal, más de 100.000 toneladas de azufre de pirritas obtenido como subproducto del tratamiento por flotación de los minerales cupro-zincíferos de Outokumpu.

FRANCIA

Hay depósitos de azufre nativo conocidos en las regiones de Apt, Marsella, Manosque (con reservas de 3.000.000 de toneladas) y Narbonne (con 10.000.000 de toneladas). Generalmente, el mineral contiene 10% y menos de azufre, y es transformado en un producto de 30 a 38% de azufre. En Narbonne existe una planta de flotación con capacidad de 1.000 toneladas diarias. Las principales refinerías están ubicadas en Cette, Marsella; Burdeos y Argel. La producción francesa de azufre se elevó de 703 toneladas en 1942, a 13.779 en 1948. En 1946 Francia importó 187.228 toneladas de azufre bruto de los Estados Unidos, 113.400 en 1947 y 69.880 en 1948.

La industria francesa de ácido sulfúrico se basa especialmente en pirrita importada.

En 1937, el consumo de pirrita fué de 685.000 toneladas, de las que solo 150.000 habían sido producidas en el país. Las 535.000 toneladas restantes fueron importadas de Portugal (327.000), España (96.000), Italia (45.000), Noruega (17.000), Chipre (28.500), Grecia (14.858), etc. La mina de Saint-Bel, de los alrededores de Lyon, contribuye con el 90% de la producción nacional; el resto proviene de los yacimientos de Saint Julien de Valgalgue y de Soulier, en Gard. La producción francesa de pirrita en 1946 se elevó a 187.228 toneladas.

INDIA

El Servicio Geológico de la India investigó la posibilidad de aprovechamiento de un depósito de azufre nativo en Kona, distrito de Kistna, presidencia de Madras, formado por la acción de bacterias sobre la gipsita, en un área a lo largo de la costa invadida por el agua de mar en el tiempo de los monzones. El estrato productivo mide 60 centímetros y encierra desde indicios hasta concentraciones de 45%, con una ley media de 10%.

El Gobierno de la India condicionó la exportación de los minerales plumbo-zincíferos a la devolución del azufre en tonelaje equivalente. El Consejo de Investigaciones Científicas e Industrias ordenó la construcción de una planta piloto para la fabricación de ácido sulfúrico con azufre recuperado de la gipsita y de las pirritas cupríferas. En Sindhri, Bihar, se construyó una usina para la fabricación de sulfato de amonio a partir de la gipsita.

INGLATERRA

Cerca del 70% del azufre consumido en Gran Bretaña es transformado en ácido sulfúrico. Este ácido es absorbido por las industrias de fertilizantes (32%), sulfato de amonio (17%), seda artificial (9%), limpieza de metales (6%), y otras que en conjunto hacen un consumo de 36%. Las industrias de carbonización usan el ácido sulfúrico para la fijación del amonio bajo la forma de sulfato de amonio. La cantidad requerida es de cerca de 200.000 toneladas, siendo 60.000 toneladas para la industria del gas y 140.000 para las cokerías.

Antes de la última guerra, la principal fuente de azufre eran las pirritas importadas, principalmente de España; pero ese material fué reemplazado progresivamente por el azufre nativo de Texas, a pesar de su costo más elevado, debido a que el costo de las instalaciones para quemar azufre es

apenas un 30% del de las instalaciones para quemar piritita, y que el costo total de producción del ácido es de un 66%. La razón del costo superior de las plantas que queman piritita, reside en la mayor complejidad del quemador y en la necesidad de una purificación exacta de los gases antes de que éstos se unan al catalizador.

El cuadro que sigue permite establecer una comparación de las fuentes de azufre antes y después de la última guerra, en Inglaterra:

	1938	1947
Azufre elemental	75.000 t	219.000 t (45%)
Pirititas	280.000 t	191.000 t (21%)
Concentrados zincíferos	142.000 t	163.000 t (10%)
Oxido de industrias del gas	145.000 t	180.000 t (18%)
Anhidrita	116.000 t	155.000 t (6%)

Si continuara el abastecimiento ilimitado de azufre elemental, es probable que viéramos a la industria del ácido sulfúrico, en 1952, consumiendo más de 400.000 toneladas.

La recuperación de azufre de los óxidos de fierro utilizados para la desulfuración del gas de alumbrado se hacía mediante la extracción con disolventes orgánicos, tales como el bisulfato de carbono y tolueno. El Gas Research Board está empeñado en el perfeccionamiento de estos procedimientos de extracción, con miras a la producción de azufre de alta pureza. (J. G. King, 1951).

La planta de la Imperial Chemical Industries, en Billingham, construída en 1934, produce 100.000 toneladas anuales de ácido sulfúrico de 100%, y una cantidad algo mayor de clinker para cemento de alta calidad, partiendo de anhidrita que es arrancada a profundidad de 200 a 230 metros junto a la misma fábrica. Es la única planta en su género que opera económicamente a grande escala. En Merseyside se está construyendo una segunda usina del mismo tipo, por valor de 10.000.000 de dólares, y con capacidad para producir 150.000 toneladas de ácido sulfúrico, pero no entrará en funcionamiento hasta 1953. Fueron necesarios quince años de experimentación para que los ingenieros de la ICI se arriesgaran a esa nueva aventura. Llegaron a la conclusión de que un sistema convertidor modernizado mejoraría el rendimiento en la conversión de ácido sulfúrico del 89% obtenido en la planta antigua.

La Esso Petroleum Co. Ltd. anunció que

la tercera etapa de su programa de refinación de Fawley, será la construcción de una planta complementaria para la recuperación de azufre del petróleo sulfuroso del Medio Oriente, que será elaborado en esa refinación. Se espera que la planta esté concluída a comienzos de 1953, pudiéndose producir 12.000 toneladas de azufre al año sobre lo requerido para el consumo propio. Esta cantidad, equivalente a 38.000 toneladas de ácido sulfúrico de 96%, representa cerca del 2% de las necesidades del país. ("World Petroleum", agosto 1951).

También está empeñada Inglaterra en recuperar el ácido sulfúrico consumido en siderurgia.

Las investigaciones que se realizan en el Laboratorio Químico del Departamento de Investigaciones Científicas e Industriales de Gran Bretaña, hacen creer en la posibilidad de obtener industrialmente, en el futuro, la reducción de los sulfatos al estado de azufre elemental por acción de bacterias.

ITALIA

Sicilia fué la cuna de la industria del azufre, pero como Italia no tuvo el valor de modernizar su industria azufrera, que hasta ahora se hace con los procedimientos más primitivos, fué perdiendo poco a poco los mercados internacionales.

La producción italiana de azufre nativo, que se elevaba en 1939 a 350.208 toneladas, cayó en 1942 a 91.773, y a 37.000 en 1944; subió a 80.000 en 1945 y a 140.765 en 1946. Pero el precio oficial de 9.500 liras (\$ 42) f.o.b. puertos sicilianos, era considerado demasiado alto para atraer compradores. En consecuencia, se acumularon stocks de más de 60.000 toneladas, y varias compañías abandonaron la explotación.

La Montecatini General Mining Co., de Milán, que es la mayor productora de piritita en Italia, adquirió las minas de Riva, en el distrito de Grosseto, al norte de Roma, y las está mecanizando con maquinaria importada de los Estados Unidos, financiada por el Programa de Recuperación de Europa, con miras a producir 300.000 toneladas al año en las próximas dos décadas.

La Cámara de Diputados de Italia aprobó recientemente un programa con un presupuesto de 10 mil millones de liras, para el desarrollo de la industria del azufre de Sicilia. ("World Mining", julio 1951).

La Italian Sulphur Corp., ya había obtenido antes de la nueva ley, un financiamiento por el Gobierno, de 950.000.000 de liras

para aumentar la producción y centralizar las ventas de azufre italiano en el extranjero.

Se están realizando estudios para substituir los viejos métodos manuales de extracción de azufre, cuyo rendimiento no pasaba de 65%, por procedimientos modernos térmicos y de flotación. También se está considerando la posibilidad de producir azufre de anhídrita en hornos Gill, en plantas químicas junto a las minas. ("Engineering and Mining Journal", agosto, 1951).

GRECIA

Cuenta Grecia con una reserva de mineral de 2.000.000 de toneladas, que contienen 377.000 toneladas de azufre.

JAPON

Japón posee grandes reservas de azufre nativo, en yacimientos relacionados con actividad volcánica, en la parte norte y central de Honshu, y en el sudoeste y nordeste de Hokkaido. Los distritos mineros más importantes son: Matsuo, Nagamo Gumma, Fukushima-Yamagata, Kayabe-Kameda, Horobetsu y Akan-ko-Mura-dake.

Japón era el tercer productor mundial de azufre nativo. La producción de 1938 a 1941 bordeó las 200.000 toneladas; declinó después a 21.000 toneladas en 1945 y 1946. En 1948 fué de 40.126 toneladas.

Con las dos nuevas fábricas de ácido sulfúrico por el procedimiento de contacto, que la Nippon Mining Co. inauguró en 1951, junto a las fundiciones de cobre de Saginoseki en la costa oriental de la isla Kyushu, y de Hitachi, en la parte central de la isla Honshu, la producción japonesa de ácido sulfúrico concentrado se eleva ahora a 6.400 toneladas mensuales. ("Mining World", Agosto 1951).

MEXICO

Se conocen en México más de 300 depósitos de azufre, pero sólo 54 se encuentran en actividad. En 1946, la Mexican Gulf Sulphur Company perforó cuatro pozos en la provincia de Vera Cruz, descubriendo nuevos yacimientos de azufre nativo idénticos a los de Texas. Se firmó un acuerdo entre esa Compañía y la de Jefferson Lake Sulphur Co., para trabajar el domo de San Cristóbal.

A principios de 1951 se inauguró en Poza Rica, Vera Cruz, la primera planta de Petróleos Mexicanos (Pemex) de recupera-

ción de azufre de gases naturales. La producción inicial de 150 toneladas mensuales será elevada, a fin de año, a 200 toneladas. ("Engineering and Mining Journal", agosto 1951).

Con esa planta del Estado y con la intensificación proyectada de la explotación de azufre nativo, México podrá abastecerse a sí mismo de azufre.

NORUEGA

Antes de la segunda guerra mundial, la producción noruega de piratas se elevaba a más de un millón de toneladas, siendo sobrepasada apenas por España y Japón. Las principales minas se encuentran en Sulitjelma, Birta-ware y Bossmo. En 1950, Noruega produjo aproximadamente 100.000 toneladas de azufre elemental. Exportó 76.162 toneladas a Suecia y Finlandia, y consumió cerca de 25.000 toneladas en el país, principalmente en la industria del papel. El mismo año exportó 389.066 toneladas de pirita a Alemania, Suecia, Dinamarca y Alemania Oriental. Actualmente, el azufre exportado paga la tasa de 7 libras 10 chelines por tonelada, y la pirita, 5 chelines.

Hasta ahora, la única productora de azufre elemental ha sido la planta de Tamshavn, de la Orkla Metal Co., que lo recupera de los gases de tuesta de las piratas cupríferas.

Nuevos perfeccionamientos técnicos permitirán ahora explotar depósitos relativamente pequeños de pirita como los de Vad-das, en la provincia de Troms, como asimismo separar el azufre de los minerales cupro-plumbo-zincíferos de Grong.

PERU

Perú produjo 1.197 toneladas de azufre nativo en 1945, y 394 en 1946. En ese año, Brasil importó 172 toneladas de azufre peruano.

PORTUGAL

Antes de la Era Cristiana, exploraban los fenicios, y después los romanos, los yacimientos de pirita de Portugal.

La faja piritífera de Iberia se extiende desde las proximidades de Sevilla en la provincia española de Huelva, hasta el distrito de Setubal, al sur de Lisboa.

La producción portuguesa es realizada por tres empresas: la firma inglesa Mason & Berry, fundada en 1858, que explota la vieja mina de Sao Domingos; y las compa-

nías belgas, Minas de Aljustrel y Minas e Industrias de Louzal, fundadas a comienzos de este siglo.

Solamente una sexta parte de la piritita producida se quema en el país para fabricar ácido sulfúrico, que es consumido casi en su totalidad en la industria de superfosfatos por las firmas Uniao Fabril y Societé Anonime de Produits et Engrais chimiques (SAPEC). S. Domingos produce desde 1934, partiendo de piritita, todo el azufre elemental consumido por las industrias vinícola y de insecticidas. El producto es pulverizado y ensacado en la planta de la Uniao Fabril en Barreiro, a orillas del río Tagus, frente a Lisboa.

Antes de la segunda guerra mundial, Portugal ocupaba el séptimo lugar como productor de piritita. En el período de guerra, la producción cayó de 500.000 a 100.000 toneladas. En 1946 ya había subido a 315.000; en 1949, fué de 561.375, y en 1950, de 622.930 toneladas.

La piritita de S. Domingos se embarca por una línea férrea particular, al puerto de Pomarao, no lejos del Guadiana. El mineral de Aljustrel y Louzal es transportado por ferrocarril del Gobierno hasta Setubal, donde se embarca en un muelle recién construído. Casi toda la piritita de S. Domingos se destina a Inglaterra. Francia, Alemania, Holanda, Bélgica e Irlanda son también compradores de piritita portuguesa.

RUSIA

Se conocen importantes yacimientos de origen lacustre cerca de Knybishev y Su-keievo. Los depósitos consisten en mantos delgados de azufre nativo, asociado o no con calcita, interstratificado con gipsita;

y en nódulos de azufre en terreno calcáreo. Ambas formaciones son permianas. En Chekur el azufre nativo está asociado con las arcillas lacustres de la época terciaria. No se han publicado informaciones sobre la industria azufrera soviética.

SUECIA

Se coloca a Suecia en el décimo lugar como productor de piritita. En 1947, la producción se elevó a 310.571 toneladas. En 1951, la fundición de Boliden Mining Co. ya recuperaba más de 10.000 toneladas de azufre al estado elemental de los gases de tuesta de los minerales sulfatados. En Suecia se obtiene también azufre de la destilación de los esquistos bituminosos.

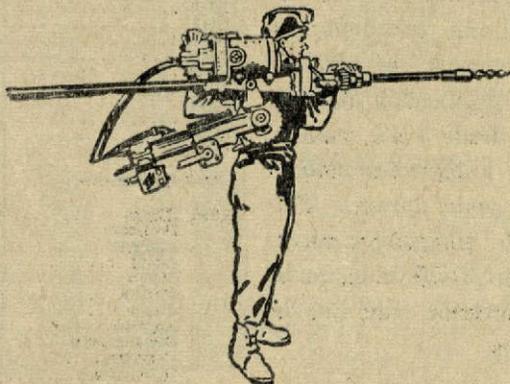
SUIZA

Durante la segunda guerra mundial, se construyó en Schweizerhalle una planta para producir 12 toneladas diarias de azufre elemental, por el procedimiento Lurgi; pero dejó de funcionar cuando se hizo nuevamente accesible el producto norteamericano similar, que costaba un 30% más barato.

TURQUIA

En 1947, Turquía produjo 2.600 toneladas de azufre, e importó 7.000 con el objeto de que el país fuera autárquico respecto de esa materia prima. Se está construyendo una nueva planta destinada a producir 10.000 toneladas de azufre nativo, concentrado por flotación, junto a los yacimientos de Keciburla. ("Mining World", junio, 1951).

("Engenharia, Mineracao e Metalurgia")



decir, de 8,7% sobre la producción de 5.915 kilogramos en 1950.

La producción de plata experimentó un descenso en el mes de diciembre, bajando a 2.179 kilogramos de fino, cifra inferior en 679 kilogramos a la del mes precedente. Es también inferior, en 507 kilogramos, a la que se registró en diciembre de 1950.

Sin embargo, en 1951 la producción de plata subió a 30.590 kilogramos de fino, arrojando un incremento de 7.363 kilogramos, esto es, 31,7%, en relación con 1950 año en que se produjeron 23.227 kilogramos de fino. Su volumen es el más alto desde 1944.

PRODUCCION DE ORO

(Kilogramos de fino)

(Cifras de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	Barras (de minas y la vaderos)	En minerales concentrados y cont. en minerales de cobre (1)	En barras de cobre (2)	Total
1941	2.832	2.324	3.050	8.206
1942	2.235	226	3.355	5.816
1943	1.392	330	3.682	5.404
1944	2.441	595	3.301	6.337
1945	3.081	1.065	1.484	5.610
1946	3.884	2.621	676	7.181
1947	2.683	1.978	593	5.252
*1948	3.337	1.049	723	5.109
*1949	4.199	735	633	5.572
*1950	4.174	1.089	652	5.915
1951	4.222	571	608	5.401
*1950 Diciembre	345	216	62	623
*1951 Enero	431	18	60	509
Febrero	309	22	46	377
Marzo	393	94	58	550
Abril	357	141	54	552
Mayo	350	8	59	417
Junio	313	64	34	431
Julio	405	3	53	461
Agosto	376	57	50	483
Septiembre	319	16	46	381
Octubre	313	96	46	455
Noviembre	345	31	51	427
Diciembre	308	1	51	358

*Cifras provisionales. (1) Estas cifras corresponden a los minerales de la pequeña minería. (2) Representan el oro contenido en las barras de cobre blister producidas en Potrerillos.

INDICE DE LA PRODUCCION DE LA GRAN MINERIA

Como consecuencia de las disminuciones en la mayor parte de los rubros de la gran minería, el Índice General de la Producción Minera, con base 1936.38=100, señaló en diciembre una baja de 2,8%; igualmente, arroja una disminución, de 1,5%, con respecto a igual mes de 1950.

Contrariamente a lo ocurrido en los años 1949 y 1950, en que según dicho índice hubo bajas substanciales en la producción minera, durante 1951 dicha producción re-

PRODUCCION DE PLATA

(Kilogramos de fino)

(Cifras de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	En minerales concentrados y cont. en minerales de cobre (1)	En barras de cobre (2)	Total
1941	14.724	24.116	38.840
1942	9.304	24.888	28.192
1943	5.727	25.584	31.311
1944	7.551	23.445	30.996
1945	7.642	18.032	25.671
1946	2.498	14.837	17.335
*1947	8.588	14.648	23.236
*1948	10.612	16.198	26.810
*1949	11.400	13.473	24.873
*1950	8.056	15.171	23.227
*1951	15.429		
*1950 Diciembre	1.095	1.591	2.686
*1951 Enero	1.137	1.588	2.725
Febrero	780	1.227	2.007
Marzo	1.831	1.555	3.386
Abril	1.194	1.375	2.569
Mayo	1.146	1.438	2.584
Junio	1.400	1.250	2.220
Julio	1.292	827	2.549
Agosto	1.830	1.164	2.994
Septiembre	1.822	1.071	2.893
Octubre	1.041	1.085	2.126
Noviembre	1.607	1.251	2.858
Diciembre	849	1.330	2.179

*Cifras provisionales. (1) Estas cifras corresponden a los minerales de la pequeña minería. (2) Representan la plata contenida en las barras de cobre blister producidas en Potrerillos.

accionó favorablemente, arrojando un aumento de 6,2% en relación con 1950. En efecto, en el año que se comenta el promedio anual del índice general de la producción de la gran minería subió a 113,4 de 106,8 que se registró en el año precedente. Esta alza fué ocasionada, como se puede observar en los comentarios anteriores, por una mayor producción de todos los rubros de la gran minería, con la sola excepción de la producción de oro.

INDICE DE LA PRODUCCION DE LA GRAN MINERIA

(Calculado por la Dirección General de Estadística) (1936-37-38=100)

Me- ses	1945	1946	1947	1948*	1949*	1950*	1951*
Ene.	119,7	104,6	120,1	118,1	122,6	103,8	113,9
Feb.	113,1	89,7	113,0	114,6	103,2	96,7	103,0
Mar.	120,0	121,3	129,1	129,8	124,4	93,5	118,2
Abr.	109,7	100,9	128,0	126,7	119,9	92,2	116,3
May.	126,6	114,5	123,8	126,0	114,2	115,6	102,2
Jun.	124,0	76,5	116,7	129,8	107,7	84,7	90,5
Jul.	118,1	124	115,9	118,9	105,0	109,9	114,9
Ago.	128,8	108	97,9	125,0	98,1	118,8	124,6
Sep.	122,3	98,3	115,4	118,7	91,5	100,4	113,3
Oct.	96,5	107,5	115,9	135,8	107,5	124,3	125,2
Nov.	117,1	92,9	116,0	120,2	93,1	124,2	118,2
Dic.	126,0	114,8	121,0	124,8	106,6	116,7	114,9
Prom.	117,2	103,9	117,8	124,0	108,2	106,8	113,4

*Cifras provisionales.