

ISSN-0378-0961

AÑO CIV N° 44

# BOLETIN MINERO



ORGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA, ENERO DE 1990

**ROSARIO DE RENGO  
EN LICITACION**

**EXPOMIN'90 USA**

**ENTREVISTA A RICHARD ADES**

# NUEVO ROMAN.

# EL MAGNIFICO EUROPEO

...Confirmando su Calidad y gran Performance, el nuevo ROMAN está demostrando en la minería chilena por qué fue denominado por el exigente mercado europeo como "El Magnifico".

#### MOTOR

##### GRAN POTENCIA CON MAS ECONOMIA

- 283 CV a los 2200 rpm y un torque de 101 KGS. a los 1400 rpm, proporcionan mayor potencia exigiendo menos esfuerzos de su mecánica.
- Turboalimentado para desarrollar toda su fuerza en cualquier nivel de altura. Funciona con sistema de combustión MAN e inyección directa de alto rendimiento energético que permite gran economía de combustible.
- Bomba inyectora original BOSCH, alemana.

#### CAJA DE CAMBIOS

##### MAXIMIZA EL BUEN RENDIMIENTO DEL MOTOR

- ZF de fabricación alemana, tipo S6-90 + GV90
- 12 velocidades adelante y 2 atrás, diseñada para utilizar al máximo y de la manera más económica el rendimiento del motor.

#### CHASSIS

##### MENOS PESO PARA MAS CARGA

- Largueros de perfil en U, en acero especial con travesaños remachados y empernados permitiendo una gran flexibilidad y resistencia.
- Eje trasero: 10 toneladas de capacidad, con reductores cilindricos.
- Bloqueo del diferencial longitudinal y transversal.
- Entrega inmediata desde Stock o Zona Franca Iquique.
- Con el respaldo de Sademi y sus 20 cursales.
- ...siempre al mejor precio del mercado.

ROMAN 19256 DFK, Para Tolva de 12 m<sup>3</sup> - US \$ 42.990 ZF Iquique.



- Además las siguientes versiones: Chassis Largo 6 x 4. Tracto Camión 6 x 4. Chassis Largo 4 x 2 - Tracto Camión 4 x 2.



Seriedad desde 1941

SOCIEDAD ABASTECEDORA DE LA MINERIA LTDA.

OFICINA CENTRAL: AVDA. L. B. O'HIGGINS 969 - 5° PISO, FONOS: 6984422 - 6966619 - 6966727 - 6966478. CASILLA: 9494 - SANTIAGO. TELEX: 241037 - SADEM.  
FAX 6985881. SANTIAGO CENTRO: CUETO 1095, FONOS: 6812384 - 6812352 SALAS DE VENTAS Y BODEGA CENTRAL: PANAM. NORTE 5315 FONOS: 368371. - 368836



**BOLETIN MINERO**  
Organo Oficial de la Sociedad  
Nacional de Minería  
Fundado el 15 de diciembre de 1883

**DIRECTORIO DE SONAMI**

**PRESIDENTE**  
Hernán Guiloff Izikson

**PRIMER VICEPRESIDENTE**  
Walter Riesco

**SEGUNDO VICEPRESIDENTE**  
Orlando Poblete

**SECRETARIO GENERAL**  
Julio Ascuí Latorre

**REPRESENTANTE LEGAL**  
Hernán Guiloff Izikson

**DIRECTOR RESPONSABLE**  
Alfredo Ovalle Rodríguez

**DIRECTORA EJECUTIVA**  
Silvia Riquelme Aravena

**EDITORES**  
Sociedad Nacional de Minería

**COMITE EDITOR**  
Gustavo Cubillos López  
Eugenio Lanús Troncoso  
Carlos Rodríguez Quiroz  
Humberto Díaz Contreras

**COLABORADORES**  
Ana María Pereira Busqués  
Nelson Gallardo Ceballos

**ARTE Y DISEÑO**  
GAT Ltda.

**DIRECTOR DE PUBLICIDAD**  
Marco Gatica Montecinos

**AGENTE DE PUBLICIDAD**  
Soledad Lagos Herrera

**CENTRO DE DOCUMENTACION**  
Clara Castro Gallo

**FOTOGRAFIAS**  
Archivo SONAMI  
GAT Ltda.

**SONAMI**  
Teatinos 20. Oficinas 33-39  
Teléfonos: 6981696-6981652  
Todos los derechos de propiedad  
intelectual quedan reservados. Las  
informaciones de la revista podrán  
reproducirse siempre que se cite su  
origen.

AÑO CIV  
N° 44 ENERO DE 1990

## EDITORIAL

# TARIFAS MINERAS Y COSTOS DE PRODUCCION

Después de una prolija negociación con la Empresa Nacional de Minería se logró, gracias a los buenos oficios de la Mesa Directiva y de una Comisión nombrada al efecto, la fijación de Tarifas para el año 1990.

Si bien las expectativas que algunos productores tenían de obtener un mejor tratamiento eran mayores, debe reconocerse que finalmente se logró un equilibrio, —frente a lo que en un inicio el ente comprador pretendía cobrar por cargos de maquila—, bastante satisfactorio. De esta manera creemos que se veló, una vez más, debidamente por los legítimos intereses del gremio.

En estos momentos en que el precio del cobre ha declinado paulatinamente en las Bolsas de Londres y de Nueva York, la prudencia nos llama a meditar sobre un tema que debe estar siempre presente en las preocupaciones de todo minero.

Se trata de acudir a todo arbitrio que la imaginación y la técnica produzcan para disminuir los costos de producción y tratamiento.

Creemos que en muchas labores no se está aplicando la mejor tecnología; no se ha recurrido a expertos en las distintas fases de la operación y, por ello, no se están obteniendo las economías que la fuerza del mercado y la competitividad —que cada día será más fuerte—, hacen necesario aplicar.

Existen numerosos estudios que indican que a partir del año 1991 el precio del cobre bajará considerablemente, por las mayores producciones que entrarán al mercado, en circunstancias que no se visualizan nuevos empleos y usos alternativos para el metal rojo.

Si bien anteriormente estudios similares predecían una caída en el precio para el año 1988 y 1989, finalmente por diversas razones se mantuvo el precio con buenos beneficios para la minería en general. No podemos confiar en que nuevamente fallarán las leyes del mercado, de manera que queremos desde ya hacer un llamado para que se adopten las medidas del caso, de manera de poner especial énfasis en todas las faenas y en la disminución de los costos de producción.

La Sociedad Nacional de Minería a través de su Departamento de Estudios o de expertos que se contraten para casos específicos, desea proporcionar a sus socios un servicio adecuado al que puedan recurrir para adoptar los procesos pertinentes de manera de obtener reducciones presupuestarias en las distintas etapas de extracción, producción y venta.

## HIZO NOTICIA

**H**emos comenzado un nuevo año. No nos cabe la menor duda, que 1990 será un año de grandes acontecimientos en la minería. Los grandes proyectos en desarrollo deben empezar a dar algunos frutos y nuestro sector continuará en su camino de ascenso, para dar a conocer la importancia de esta actividad y conquistar el sitio que siempre debió tener. No en vano, la minería es la principal fuente de divisas del país. La Sociedad Nacional de Minería, a través del Boletín Minero, seguirá contribuyendo a lograr esa meta.

Precisamente, las proyecciones que tiene nuestra actividad son las que han llevado a la Embajada de Estados Unidos en Chile a organizar la mayor feria mundial de ese país en el exterior. EXPOMIN'90 USA se desarrollará en el mes de mayo próximo en el recinto de la FISA. Richard Ades, el agregado comercial del gobierno de Bush en Chile, revela en una entrevista todos los detalles de este evento, en el cual la SONAMI participa activamente.

También en esta edición les entregamos una amplia información del yacimiento porfirico de cobre

molibdeno, Rosario de Rengo, actualmente en licitación.

Por otra parte, el presidente ejecutivo de CODELCO, Patricio Consette, hizo un recuento de los 14 años de la empresa estatal durante una conferencia de prensa, poco antes del nombramiento de las nuevas autoridades que regirán los destinos de la Corporación del Cobre en el gobierno del Presidente Patricio Aylwin.

En Temas Financieros, destacamos el análisis del balance del Banco Concepción, al 31 de diciembre de 1989.

Christopher Green, el presidente de la Bolsa de Metales de Londres, en reciente visita a Chile, nos dio a conocer su opinión respecto de nuestra actividad y se fue impresionado del claro optimismo que reina en el país, especialmente en el sector inversionista.

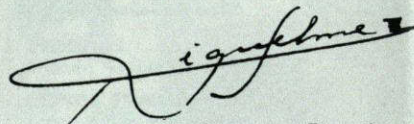
En el campo de la investigación, damos a conocer los avances del Proyecto PNUD sobre tortas de ripio salitrero, que se desarrolla en la Primera Región.

Nuestra sección Cartas sigue acogiendo todas las inquietudes de nuestros lectores y, a partir de di-

ciembre, hemos incorporado Eventos Empresariales, en el cual tendrán un espacio permanente todas las empresas ligadas a la minería para difundir aquellas noticias que consideren de interés para el sector. Evidentemente, los socios de SONAMI y nuestros avisadores tendrán siempre preferencia.

La sección Eventos Mineros, por otro lado, resume toda la actualidad noticiosa más relevante de nuestro sector, acaecida en los últimos 30 días. Y para finalizar, Novedades Bibliográficas continúa entregando información respecto de los últimos títulos recibidos en nuestra Biblioteca, los que están a disposición de todos nuestros lectores y del público interesado en los temas mineros.

Esperamos haber cumplido, una vez más, con nuestra tarea informativa y formativa, así como de servir de nexo permanente entre todas aquellas personas que de una u otra forma se sienten ligadas a la actividad de nuestro sector. Hasta pronto.



La Directora Ejecutiva

## SUMARIO

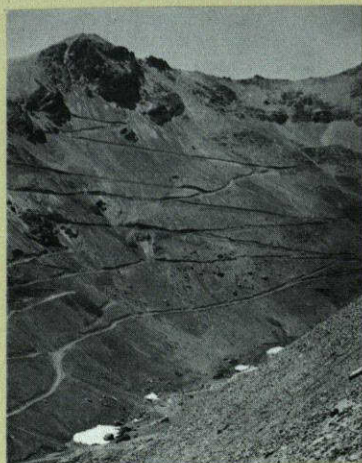
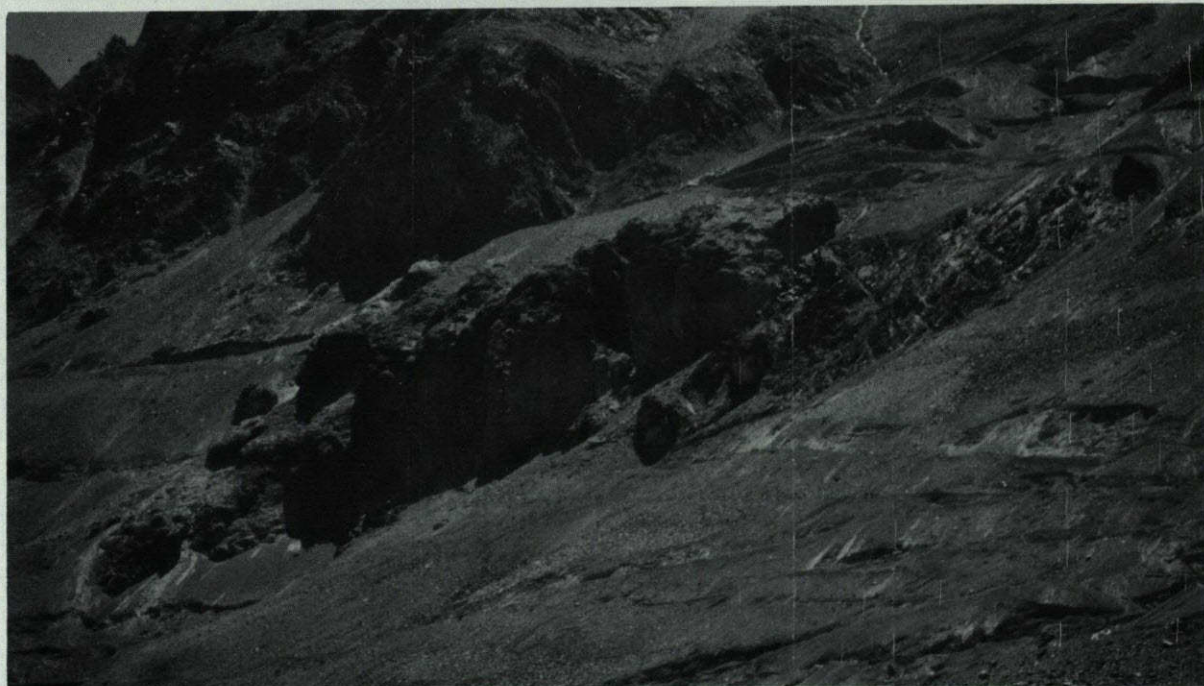


Foto Portada: Rosario de Rengo. Sector Los Cristales.

EDITORIAL .....	Pág. 3
HIZO NOTICIA .....	Pág. 4
ROSARIO DE RENGO .....	Pág. 5
EL BALANCE DE CODELCO .....	Pág. 15
EXPOMIN'90 USA. ENTREVISTA A RICHARD ADES .....	Pág. 19
ANALISIS DEL BALANCE DEL BCO. CONCEPCION .....	Pág. 23
ENTREVISTA AL PDTE. DE LA	
BOLSA DE METALES DE LONDRES .....	Pág. 27
CATASTRO DE TORTAS DE RIPIO SALITRERO .....	Pás. 33
GENTE .....	Pág. 36
CARTAS .....	Pág. 38
EVENTOS MINEROS .....	Pág. 39
EVENTOS EMPRESARIALES .....	Pág. 44
NOVEDADES BIBLIOGRAFICAS .....	Pág. 46

# ROSARIO DE RENGO:



*Brecha Rosario y niveles superiores del pit. La pared vertical mide 125 metros.*

## UN GRAN YACIMIENTO DE COBRE MOLIBDENO PORFIRICO AL SUR DE EL TENIENTE, EN LICITACION

- 14 mil millones de toneladas de rocas andesíticas e intrusivas, en un área de 5,72 kilómetros cuadrados y de 1 kilómetro de profundidad, a lo menos, fueron afectadas por este evento de alteración hidrotermal mineralizador de menos de 10 millones de años de antigüedad.

Entrevista al Presidente de la Compañía Minera Rosario de Rengo, Alfredo Brahm Moura.

**E**l Yacimiento Rosario de Rengo, está ubicado 40 kms al sur de El Teniente en el Valle del Manantial Negro, 45 Kms al Oriente de Rengo,

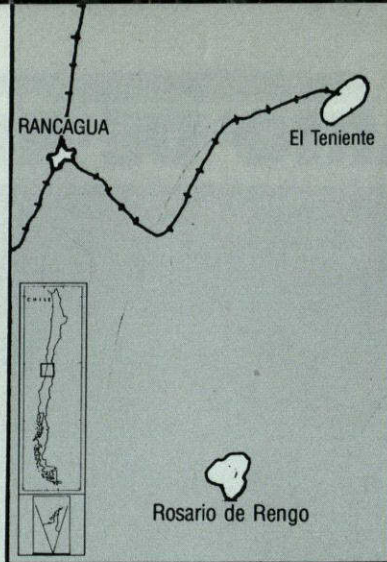
en la Sexta Región. Parte de él es un afloramiento en forma de farellón de mineralización masiva de cobre, de 125 metros de alto por 200 metros de largo, con cuatro caras al sol y zonas a la vista de excepcional ley de molibdeno, denominado Brecha Rosario (ver foto), lo que dio fama a este afloramiento como mina de molibdeno. Esto la llevó, incluso, a figurar en la Enciclopedia Mundial del Molibdeno, de Alexander Sutulov, como una de las principales en Chile por esta pasta.

Las primeras propiedades mineras constituidas datan de 1929 y se ampliaron en los años 1939, 1944, 1959 y recientemente en 1989. En ellas se contienen hoy en día la totalidad del Yacimiento.

Rosario nunca pudo ser desarrollado en forma eficiente y a gran escala, tanto por la falta crónica de recursos como por las dificultades topográficas que presentaba para ser accesado. Pese a esto, ENAMI, en cumplimiento de su rol de fomento, entre 1965 y 1969 incorporó este prospecto a su programa de sociedades mixtas y realizó en la brecha Rosario muestreos sistemáticos metro a metro en socavones y sondajes, análisis químicos y pruebas metalúrgicas en su laboratorio, cartografía, topografía, geología de superficie y de labores, todo lo cual fundó los Estudios de Cubicación del Proyecto de Inversión en curso y orientó las tecnologías de preconcentración ulteriormente desarrolladas por CMRR.

Alfredo Brahm, uno de los actuales propietarios de Rosario de Rengo indica que la decisión de compra de la mina en 1980 radicó en dos factores principales: el volumen de las reservas y la rentabilidad del negocio, los que se han mantenido y reafirmado como los frentes de desarrollo esenciales de la compañía. Aclara:

- Gran volumen de Reservas derivadas de la observación en terreno de las formaciones de brechas y las zonas de alteración propiliticas, filica y potásica del Yacimiento global, claramente coincidentes con los modelos geológicos de Lowell y Guibert, que indicaban que, de acuerdo a la teoría más moderna, Rosario debía ser un Yacimiento de Cobre-Molibdeno Porfírico de la Orogénesis Andina, del cual la Bre-



racterística mineralógica de los minerales brechosos consistentes en estar constituidos por relativamente grandes clastos de andesita estériles y duros, cementados por una matriz de cuarzo-sericita más deleznable conteniendo grandes cristales de calcopirita y molibdenita, lo que permitía tratamientos de preconcentración muy económicos para ese gran volumen de Reservas.

Lo anterior se demostró en 1982 con un estudio de Geología de Superficie de todo el Yacimiento 1:10.000 y de Detalle de las Brechas aflorantes más importantes 1:1.000 que se le encomendó al Geólogo don Enrique Grez Armanet.

En 1983, el Servicio Nacional de Geología y Minería en conjunto con la Agencia especializada del Gobierno del Japón, Metal Mining Agency of Japan, dentro de un Programa de la Japan International Cooperation Agency, seleccionó las alteraciones hidrotermales al Sur de El Teniente entre las cuales estaba la constitutiva del Yacimiento Rosario de Rengo y se realizó en ellas un completo Estudio Geológico, que definió al Yacimiento de manera indubitable dentro de la familia de los Cobre Porfíricos Andinos con una extensión de 4,4 Kms x 1,3 Kms aproximadamente y afloramiento visibles en terreno de más de 8 cuerpos mineralizados de Brecha Pipe, en parte de uno de los cuales se desarrolla el actual Proyecto.

En 1984 la Compañía realizó muestreos, estudios y pruebas metalúrgicas para conocer a fondo las características especiales notadas en los minerales de Brecha Rosario orientados a definir procesos meta-

lúrgicos de preconcentración que implicaran bajas inversiones por tonelada extraída y beneficiada y bajos costos directos por libra fina de cobre recuperada en concentrados, todo lo cual se realizó con la eficiente e inestimable colaboración activa del CIMM e INTEC, ambos empeñados en promover en Chile la utilización más intensa de procesos de preconcentración por sus ventajas económicas.

A fines de 1984 CMRR concibió para financiar y ejecutar un proyecto de explotación a tajo abierto y beneficio con preconcentración granulométrica y gravitacional, seguidas de molienda fina y flotación, para 2.400 Tm/día en los primeros 2 años y 4.000 Tm/día en los últimos cuatro años.

En 1986, presentado el proyecto a ENAMI y luego de extensas comprobaciones por sus especialistas, el Directorio de ENAMI otorgó su Aval Técnico a todos los parámetros del Proyecto.

Finalmente, luego de favorables evaluaciones técnico-económicas del Departamento de Fomento de CORFO el Proyecto se financió con créditos del Programa CORFO BID II y un aval a un Crédito Externo del Banco de Bilbao Vizcaya para la adquisición de los equipos de la Central Hidroeléctrica La Pandina, todo ello en un escenario de precios de US\$0,65/£ LME.

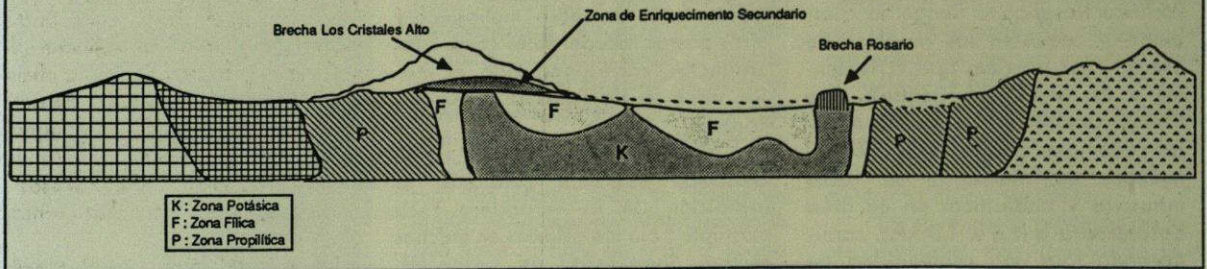
Además, dadas las gruesas granulometrías de descarte que los procesos definidos admiten, la operación conlleva ventajas ecológicas únicas en un proyecto cordillerano.

**Ud. ha mencionado conceptos de Geología, Mineralogía, Metalurgia, Ventajas Ecológicas y Efectos Económicos asociados a estos conceptos que son relevantes en una operación productiva en este Yacimiento. ¿Podría entregarnos antecedentes de más detalle de todo lo anterior?**

Los conceptos que conforman el Proyecto Rosario de Rengo son:

Geología: CMRR cuenta con informes y estudios geológicos desde el año 1926 hasta la fecha, todos congruentes con el estado del desarrollo de los conocimientos científicos en las épocas en que fueron realizados, por lo cual parece útil referirnos solamente a los estudios más modernos, comprensivos y relevantes

Croquis de Perfil Interpretativo del Yacimiento Rosario de Rengo



a todo el Yacimiento que demuestran su carácter porfírico de la Orogénesis Andina y por ende, su gran volumen:

- Estudio Geológico de los Gobiernos de Chile y de Japón de 1983 que concluyó que "...El Yacimiento Rosario de Rengo es del tipo de Cobre Porfírico, con mineralización de Cu y Mo. Su edad es menor que 10 m.a...."; "...El Yacimiento Rosario de Rengo se ha desarrollado a partir de un núcleo constituido por un Pórfido Dacítico, del cual irradia mineralización hacia las rocas de caja, la cual se presenta predominantemente en los cuerpos de brecha y decreciendo a partir de los mismos..."; "...La mineralización de Cu y Mo del Yacimiento está íntimamente ligada a las zonas de alteración Potásica y Filica..."; "...La

parte sur de este yacimiento corresponde a la zona con mineralización primaria, en cambio, la parte norte del mismo, corresponde a una zona de lixiviación. Bajo esta última, se puede esperar que se desarrolle una zona de enriquecimiento secundario sobre el mineral primario correspondiente..."; "...En el área de estudio II, sólo el yacimiento Rosario de Rengo podría corresponder a un cuerpo económicamente importante...". Este estudio se prosiguió con un estudio geofísico de 8 perfiles de 2 kms. cada uno en la zona norponiente del potencial enriquecimiento secundario, que detectó importantes anomalías asociadas a ella, en el que, por su tecnicismo, no es del caso ahondar.

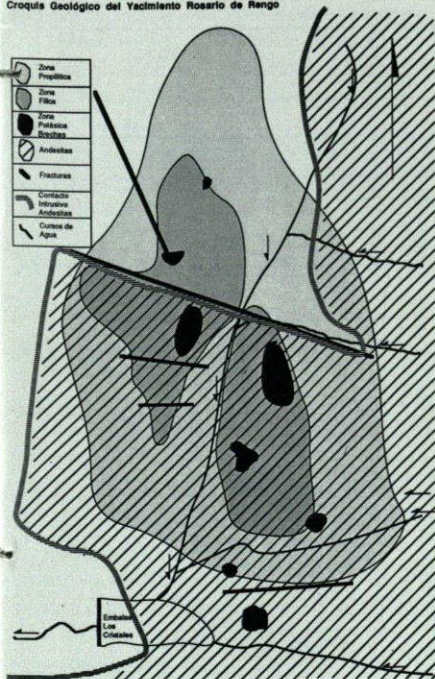
- Informe de Síntesis Geológica preparado por el especialista de la Compañía Clemente Sepúlveda Pérez que refunde los conocimientos anteriores con base en los Programas de Prospecciones que ha venido desarrollando la CMRR en los últimos tres años durante la ejecución de su Proyecto. En este aspecto, es interesante destacar que, dada la radioactividad y depresión magnética que se presenta en todo Yacimiento de Cobre Porfírico, la aplicación de métodos de prospección basados en la medición de anomalías radioactivas y magnéticas. La radiometría, en conjunto con la magnetometría, e insertas ambas en un modelo de análisis computacional de variabilidad, han permitido detectar la ubicación exacta de los contactos de cuerpos enterrados bajo las andesitas en la Brecha Ignacia, así como detectar las zonas en que se manifiesta bajo coluvio la Zona de Enriquecimiento Secundario al Sur-Este de Brecha Los Cristales Alto, la falla Este-Oeste que controla la presencia de cuerpos de alta ley de Cobre y Molibdeno en la Bre-

cha Los Cristales Bajo en el contacto con las andesitas de techo y el intrusivo y, el poner a la vista el Stockwork intrusivo de Pórfido Dacítico constitutivo del núcleo del evento porfírico con mineralización diseminada de ley comercial anunciado en la Geología de los Gobiernos de Chile y de Japón, que hemos denominado Pórfido Rengo.

Gran parte de las labores de prospección se han desarrollado conjuntamente con la apertura de caminos a los diferentes puntos. En efecto, la compañía dispone de muestreos sistemáticos y data radiométrica y magnetométrica en los caminos internos del yacimiento, que totalizan unos 30 Kms. Es así que, siempre en superficie, se han detectado y destapado zonas de mucho interés, como el contacto norte de Brecha Ignacia, tres niveles de la Brecha Los Cristales Bajo, cuatro niveles de Brecha Los Cristales Alto y el Pórfido Rengo en varios sectores, que exhibe zonas excepcionalmente buenas de molibdeno en forma de molibdenita como fue anunciado por el estudio geofísico realizado por los Gobiernos de Chile y de Japón en 1984. Todo esto ha permitido confirmar la existencia a la vista de minerales de mucho mejores leyes que las previamente asignadas a este Yacimiento sobre la base de los solos antecedentes de Brecha Rosario, como p. ej. los minerales descubiertos en el contacto norte de Brecha Ignacia (4%-8% Cu, 20 gr/Tm Ag, 0,5 gr/Tm Au, 1,57% Rutilo y menor Mo) y sectores en Brecha Rosario, Brecha Los Cristales Bajo y especialmente en el Pórfido Rengo con leyes superiores a 1,5% Cu y entre 0,1% Mo y hasta más de 1% Mo y sectores de la zona de lixiviación sobre la supérgena con leyes de hasta 22% Cu.

Así, los trabajos de geología realizados en los últimos tres años

Croquis Geológico del Yacimiento Rosario de Rengo



por la Compañía han cumplido tres objetivos principales:

- Confirmar que en el Yacimiento Porfirico Rosario de Rengo se combinan y coexisten los modelos de Brecha Pipe (modelo tipo El Teniente) y de Stockwork (modelo tipo Chuquicamata) en un evento mineralizador que abarca unas 14.000 millones de toneladas de rocas intrusivas y andesíticas en un área aproximada a 4,4 x 1,3 kms, considerando sólo una profundidad de 1.000 metros exhibida en 600 metros a la vista en la diferencia de cota del valle y Los Cristales Alto y 300 metros bajo el valle indicados por el estudio geofísico de los gobiernos de Chile y Japón.

- Definir mediante la data preexistente y los resultados de los estudios radiométricos, magnetométricos análisis estructural, caminos y labores de prospección, un volumen mínimo de Recursos Potenciales de unas 200 millones de toneladas con ley estimada en 1.1% Cu contenidos en un volumen de recursos mínimos de 540 millones de toneladas, con una ley estimada de 0.67% CU.

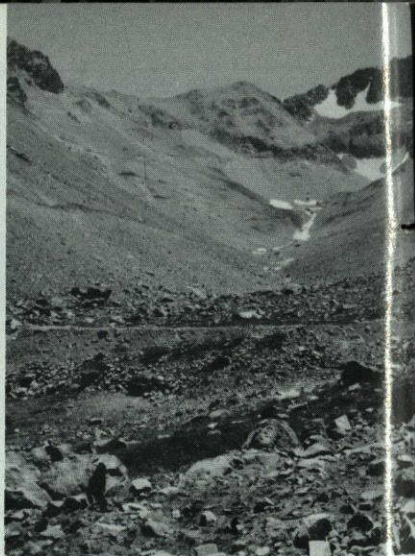
- Cubicar Reservas hasta el mo-

mento por 23,5 millones de toneladas con una ley media de 1,0% Cu con sectores de muy altas leyes ocales tanto de cobre, molibdeno y otras pastas recuperables como sub-productos, correspondiendo el mayor volumen de Reservas a Brecha Rosario.

- Redefinir los resultados de la Geofísica existente mediante la exhibición de la verdadera roca existente bajo los coluvios en muchos sectores, ampliando así sustancialmente los resultados ya altamente positivos de la Geología de los Gobiernos de Chile y Japón.

- Redefinir, por las mismas razones, las dimensiones reales de la zona filica del Yacimiento Rosario que se presenta mayor que la mapeada en el estudio de dichos gobiernos, que no contaron con las actuales labores de prospección realizadas bajo los coluvios.

- Dejar desarrollados y preparados los caminos de acceso y frentes de perforación para la inmediata continuación en sectores con mineralización comercial a la vista, de socavones (en los minerales brechosos) y sondajes (en el Pórfido Rengo y sus



Valle del Manantial Negro. A la izquierda, sector Los Cristales. A la derecha. Brechas Rosario y Luisa.

zonas de enriquecimiento secundario) que permiten elevar el nivel de reservas explotables globales con inversiones y riesgos adicionales mínimos, de inmediato.

- Detectar las zonas de altas leyes existentes fuera de Brecha Rosa-

## Diferencias económicas entre el proyecto Rosario y un proyecto convencional para un Yacimiento Porfirico.

Las diferencias derivadas de las características mineralógicas de los minerales brechosos de Rosario definen una alta capacidad de supervivencia en el mercado, aun con bajas leyes de cobre y escenarios de precios de cobre deprimidos. Estas diferencias son dramáticamente importantes, como se muestra a continuación.

La menor inversión por tonelada día de capacidad y el bajo costo operacional por libra de cobre recuperada en concentrados. La inversión en cada etapa se reduce a través de los procesos de preconcentración en proporción directa con la razón de concentración acumulada en cada etapa. No todo el material Run of Mine es tratado en cada etapa de beneficio cuando se usan procesos de preconcentración, ya que cuando el mineral es preconcentrado, parte de las toneladas son descartadas antes de alcanzar la siguiente etapa. Por ello, el costo va-

Proyecto Rosario Etapa	Costo Us\$/Tm	Tm Tratadas	Costo TotalUs\$	Razón de Concentración	Recuperación de la etapa	Ley x
Granulométrica	0,77	4.000,0	3.112	2,41	76,9%	1,853
Molienda Gruesa	0,95	520,0	494	1,00	100,00%	1
Gravitacional	0,18	1.660,0	299	3,65	93,10%	3,398
Molienda Fina/Flotación	2,22	455,0	1.010	3,63	90,00%	3,267
Concentrado	39,26	125,2	4.915	31,95	63,66%	20,339
Costo Planta /Tm ROM	1,23					

Tabla Comparativa

Parámetro	Proyecto Rosario	Proyecto Convencional
Costo Variable Total por Tm de Run of Mine	US\$ 3,20	US\$ 9,00
Precio por libra de cobre en LME	US\$ 0,80	US\$ 0,80
Maquila por libra contenida en concentrados	US\$ 0,25	US\$ 0,25
Recuperación Global	63%	90%
Ley de Cobre de Cabeza	0,40%	0,40%
Libras de Cobre por Tm de run of mine	8,82	8,82
Libras de Cobre recuperadas por tm de cabeza	5,55	7,94
Ingreso por Tm de cabeza	3,93	4,76
Beneficio/Pérdida Operacional por Tm	+0,68	-4,29

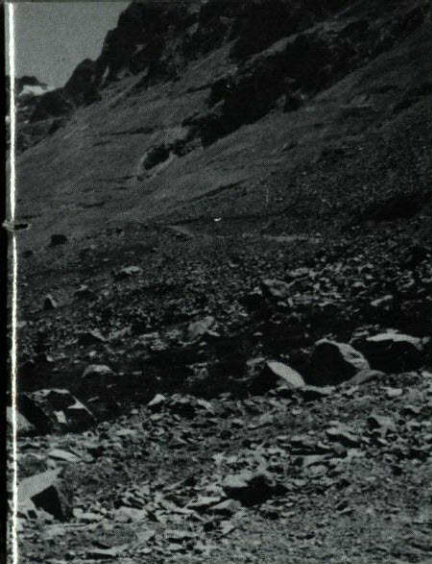
riable total se calcula sumando el producto de los costos unitarios de cada etapa por el tonelaje sucesivamente reducido tratado en ella.

Como se ve, un mineral brechoso con ley de 0,40% Cu es Reserva explotable en el Proyecto Rosario y es estéril en un proyecto convencional, lo que define un muy alto valor de mercado para los minerales brechosos debido al gran tonelaje espera-

do de reservas económicas de este tipo.

La flexibilidad para igualar el Ingreso Marginal al Costo Marginal bajo diferentes precios del cobre con las mismas instalaciones. En el Proyecto Rosario es posible aumentar la recuperación global chancado más moliendo más, y por ende liberando más para recuperar más, incremen-





rio en los que se pueden fundar explotaciones inmediatas.

– Mineralogía: Los minerales brechosos están constituidos por clastos de andesita grandes, duros y estériles cementados por una matriz de cuarzo sericita deleznable conteniendo gruesos cristales de calcopirita y molibdenita, lo cual implica que a) "In Situ", las leyes son más altas en los sectores de clastos más pequeños y más bajas en los sectores de clastos más grandes; b) Que estos

minerales brechosos son propensos a romperse por sus fracturas, con las solas tronaduras y luego por medio de chancados de fuerza y velocidad combinados, produciendo un desmenuzamiento del material de fractura mayor que el de clastos, por lo que, una vez harneados, se concentran los cristales útiles mallas finas. Además, los sulfuros útiles se liberan en mallas comparativamente gruesas lo que hace factible separar la ganga de cuarzo sericita y de andesita, de menor densidad, de la calcopirita, bornita, covelina, calcosina y de molibdenita y otros elementos pesados (Au, Ag, Tierras Raras como Lantano y pastas como Rutilo, magnetita y otras), de mayor densidad, por medios gravitacionales muy baratos.

– Metalurgia: Múltiples pruebas metalúrgicas han sido realizadas, antes por ENAMI, y en los últimos años por CIMM, INTEC, revisiones de ENAMI, y por la propia CMRR con minerales de diversos sectores de Rosario y con diversas maquinarias de chancado, mallas de harneo y equipos de concentración gravitacional a escala de laboratorio, piloto

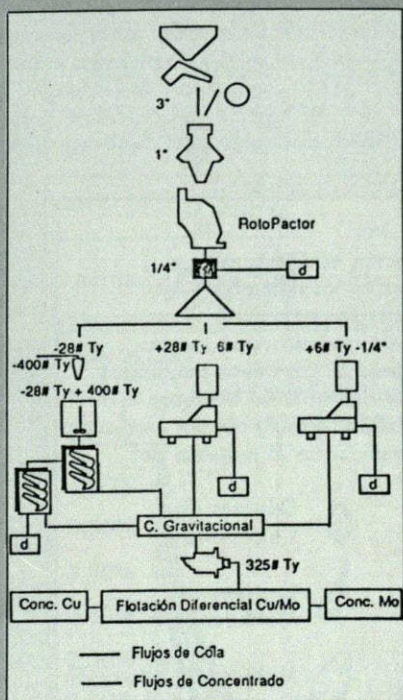
e industrial y, en todas estas Pruebas, se ha confirmado sucesivamente y siempre, lo antedicho. Todo ello, según se programen las razones de concentración respectivas mediante el mallaaje de harneros o las descargas de los elementos gravitacionales, conduce a una óptima recuperación económica de finos, para aumentar la etapa siguiente.

– De suyo, estos procesos producen descartes muy gruesos lo que implica ventajas ecológicas importantes.

– Aspecto Ecológico: Exhaustivas mediciones efectuadas por INTEC Chile de todos los cursos de agua existentes en el yacimiento y hasta Rengo, incluidos los canales de regadío, han demostrado lo siguiente: a) La total ausencia de bacterias *Bacillus Thiooxidans* y *Bacillus Ferrooxidans*, lo que indica la inexistencia de fenómenos actuales de lixiviación en el yacimiento, y por ende, la imposibilidad de incorporación de iones a los cursos de agua; b) Se ha demostrado asimismo que las aguas escurrientes por zonas con altas leyes de molibdeno contienen menos molibdeno que aguas de canales de

tando el costo marginal por libra recuperada hasta igualarlo al ingreso marginal. Esta operación se hace cuando el precio del cobre sube y consecuentemente el ingreso marginal por libra de cobre recuperada. Esto no es posible en un proyecto convencional sin expandir las instalaciones existentes con inversión adicional por tonelada y la correspondiente demora de reacción.

La menor ley de corte para definir las reservas. Si el costo total por tonelada de run of mine es menor que el de un proyecto convencional, entonces una tonelada en el Proyecto Rosario requiere menos libras de cobre —esto es, ley— para denominarse reserva. De este modo, la ley de corte para determinar las reservas, con un precio dado de US\$ 0.80/£ LME y maquilas de US\$ 0.25/£ Cu contenida en concentrados, alcanza a 0,40% Cu; y es menor si se considera en el ingreso otros productos recuperables.



Este flujograma fue modificado dado el mejorado escenario de precios del cobre observados desde 1988 en adelante, a objeto de me-

jorar su recuperación global. Los cambios más relevantes fueron:

a) Se aumentó la cantidad de espirales al tiempo que se redujo la razón de concentración con que operaban. Con ello se obtienen preconcentrados gravitacionales del orden de 7% en vez de 20% como se proyectó, con una mejor recuperación.

b) Se aumentó el tamaño de la granulometría de alimentación a espirales desde 100% -28# Tyler a 100% -10# Tyler, eliminándose la etapa de Jigs, reemplazándola por una etapa de molienda gruesa de la fracción +10# Tyler -1/4", para también alimentarla a espirales.

c) Se incrementó la capacidad de molienda fina/flotación desde 100 Tm día a 600 Tm día, aprovechando la fina granulometría de los preconcentrados de espirales y obteniendo en esta etapa concentrados rougher del orden de 25% para ser posteriormente flotado diferencialmente Cu/Mo..

riego, explicándose ello por el alto background de molibdeno de toda la cuenca del río Claro. En todo caso, la Compañía ha recibido las autorizaciones y permisos oficiales de los organismos competentes centrales e Intendencia de la VI Región para la ejecución completa del proyecto en curso, previo detallado análisis del mismo y de las obras anticontaminantes en él consideradas, y habida cuenta de que sus procesos producen descartes muy gruesos exentos elementos químicos perjudiciales al entorno.

- La disponibilidad de aguas propias de las concesiones de la CMRR y la favorable topografía descendente desde el yacimiento al valle central, en un proyecto de mayor envergadura, permite el traslado por canaleta o slurry pipe de las pulpas de preconcentrados para ser beneficiadas por molienda fina y flotación en dicho valle.

- Aspectos económicos: Por su parte, los conceptos económicos que subyacen en el esquema de tratamiento metalúrgico, aislando aquellos que derivan de los bajos costos

mina provenientes de otras ventajas comparativas no propiamente metalúrgicas, consisten en:

- La sucesiva disminución de las toneladas tratadas en cada proceso, lograda por medio de recuperar un porcentaje alto de los finos útiles en un porcentaje menor del peso en cada etapa, produce como consecuencia principal que se requieran sucesivamente menores inversiones por tonelada de run of mine tratada/día, a la vez que producen una drástica disminución de los costos directos en las etapas más caras en in-

## Análisis Geométrico del tipo de mineralización presente en los minerales brechosos de Rosario

Esta propiedad de la mineralización, relativa a su ubicación en el espacio exclusivamente dentro del material de fractura en la brecha es la base fundamental de algunos conceptos geométricos que, desde un punto de vista teórico, explican primaria y parcialmente la Preconcentración de las partículas útiles de calcopirita y molibdenita en las mallas finas "in situ", osea, en mayor proporción alrededor de los clastos de menor tamaño. Luego, la fracturación preferencial de la brecha por las fracturas, y consiguiente desmenuzamiento de este material, tanto mediante ripper de bulldozer, como mediante caída libre del material por quebradillas, como mediante chancados de diversos tipos, con-

tribuye a retirar material cementante de los clastos más grandes.

Como se advierte en el modelo de Brecha que se muestra más adelante, es posible representarse a ésta como un conjunto de Cubos representando los Clastos recubiertos por el material de Fractura como una Capa alrededor de ellos. A partir de las observaciones anteriores se juzgó verdadero considerar los Cubos como equivalente cuantitativo de Estériles y el Cemento o Matriz como equivalente cuantitativo de Finos Útiles, todo lo cual permite tratar las relaciones entre ellos como relaciones de volumen y no de peso, lo que a su vez lleva a que la Ley pasa a ser una función del cociente entre estos dos volúmenes de la siguiente

manera:

Sea  $a$  el tamaño del lado del cubo,  $k$  el espesor de la fractura,  $\%Cu$  el porcentaje de cobre que contienen los cristales útiles, y  $\%M$  el porcentaje del volumen que son los cristales útiles respecto del material de fractura,  $DCpy$  la densidad de la Calcopirita y  $DBr$  la densidad de la brecha. Entonces, se tiene que la ley está representada por la expresión

$$LEY = \{1 - [a^3 / (a + (k/2))^3]\}$$

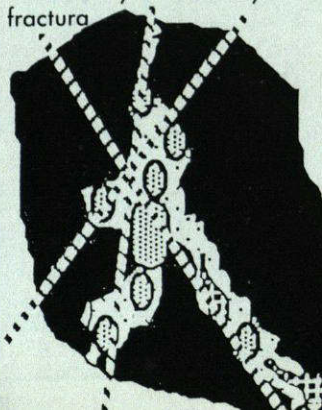
$$* \%M * \%Cu * DCpy / DBr$$

Un análisis de límites muestra que  $\delta LEY / \delta a$  es menor que cero para todo el dominio de  $a$ , ya que la función es una hipérbola.  $\delta^2 LEY / \delta a^2$  también es menor que cero en todo el dominio de  $a$ .

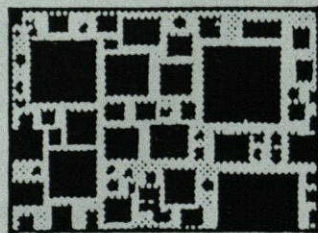
Estos análisis demuestran que "in situ", y sin necesidad de aplicar proceso metalúrgico alguno, las fraccio-

### Brecha In Situ

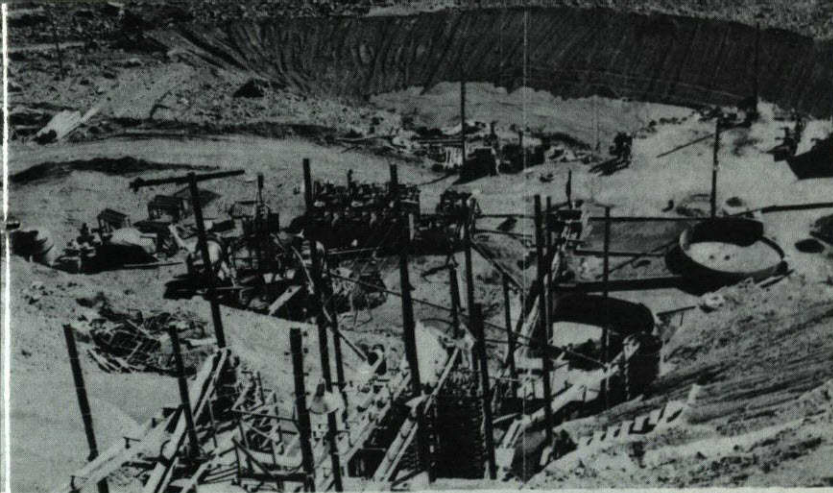
Piedra brechosa con mineralización de Calcopirita y Molibdenita en grandes cristales en los rellenos de las fracturas, asociadas con alteraciones potásicas y cuarzo-sericíticas entre clastos de andesita, que son las rocas frescas huéspedes de la brecha. Las líneas punteadas indican la propensión preferente del material brechoso a romperse por los planos de debilidad (fracturas) por medio de tronadura y chancado y a desmenuzarse el material de fractura



- Cristales de Calcopirita
- Cristales de Molibdenita
- Material de alteración Cuarzo-Sericítica
- Clastos de Andesita



**Modelo simplificado de Material de Brecha.** Los cuadros negros representan los clastos de andesita y el relleno en gris representa el material de la fractura.







Producción piloto con plantas portátiles de espirales y molienda final/flotación

versión y costos operacionales del proceso, que son la molienda fina y la flotación.

- Que el flowsheet de beneficio y su layout de maquinaria asociada no sean una característica fija del Proyecto sino que una variable operacional ajustable sin demora a las circunstancias del mercado.

- Que en los minerales de Rosario, cada fracción granulométrica es un insumo mineral diferente (una "mina" distinta), que requiere ser tratada diferentemente para beneficiarla lo más eficientemente posible según sus características de tamaño




### Características Mineralógicas In situ relevantes

	Tamaño	Dureza	Ligamento con vecinos	Mineralización	Densidad
 Cristales de Calcopirita	Pequeño	Baja	Débil	33% Cu	4.1 gr/cc
 Cristales de Molibdenita	Ultra pequeño	Baja	Débil	60% Mo	4.1 gr/cc
 Material de alteración Cuarzo-Sericítica	Medio	Baja	Débil	0% Cu & 0% Mo	2.5 gr/cc
 Clastos de Andesita	Grande	Alta	Fuerte	0% Cu & 0% Mo	2.7 gr/cc

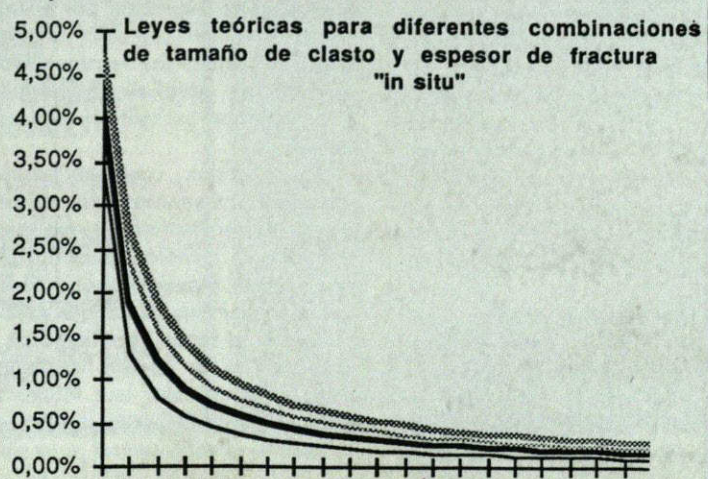
nes de pequeño  $\square$  (mallas finas) concentran un muy alto porcentaje del total del volumen de Fractura, o sea, de los minerales útiles, representando dichas fracciones granulométricas finas un porcentaje pequeño de volumen total, o sea, tiene alta ley. Huelga decir que todas las pruebas metalúrgicas han mostrado esta propensión de los minerales de Rosario.

Así, si fuera posible separar sólo las fracciones finas que "in situ" contienen ya preconcentrado un altísimo porcentaje del total de los minerales útiles y se desecharán las fracciones gruesas sin tratamiento metalúrgico alguno, igual las recuperaciones serían aún económicamente satisfactorias y los procesos metalúrgicos sólo colaborarían adicionalmente a esta preconcentración "in situ" al permitir recuperar el material de fractura de los clastos de mayor tamaño, esto es de sectores locales de bajas leyes, mediante desmenuzamiento de la fractura y su incorporación a mallajes finos bajo harneros.

### Distribución del material después de chancar

Malla	Producto Chancado	Recuperación peso	Recuperación Cobre	Recuperación Molibdeno	Siguiente Etapa
+1/4"		60%	20%	20%	Descarte Grueso
+10# Ty -1/4"		40%	80%	80%	Molienda Gruesa
-10# Tyler					Espirales Reichert

### Ley % Cu



y peso específico propias.

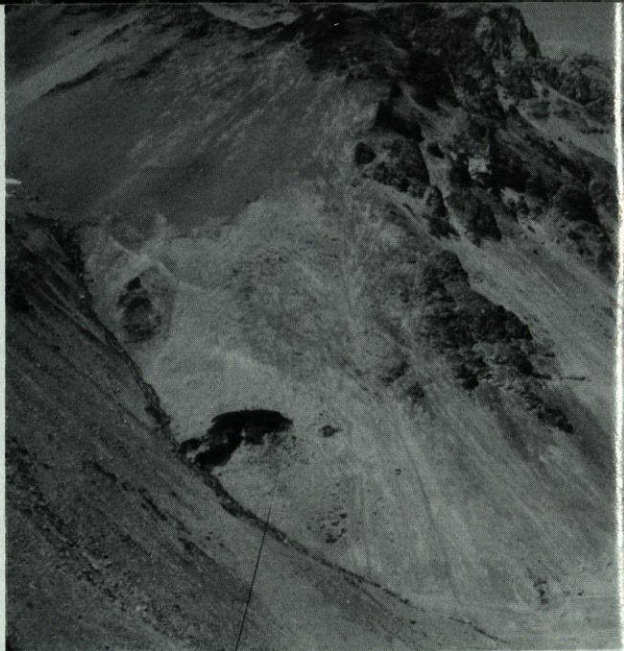
Que todas estas ventajas son a costa de una recuperación global menor que la conocida en procesos tradicionales de beneficio pero, permitiendo una gran flexibilidad operativa que permite controlar el costo marginal del tratamiento adicional versus el ingreso marginal producido por los finos adicionales recuperados contenidos en la fracción adicional a tratar. Esto define que su beneficio marginal tenga pendiente negativa de la malla más fina a la más gruesa, pero desde un punto mucho más alto que el constante promedio de una mina tradicional, lo que le permite ser rentable aun en un escenario sostenido de precios tan bajos como US\$ 0,65/£ y leyes de cabeza de 0,6% Cu.

Que desde el punto de vista de la teoría microeconómica, una mina tradicional de sulfuros de cobre diseminados de cristales finos tiene una curva de beneficio marginal constante definida por el margen de contribución de los productos provenientes de su único insumo mineral tratado con una única e invariable tecnología: minerales con mineralización diseminada muy fina, las que se deben chancar y moler a 60% - 200# Tyler y enviarse a flotación con una recuperación de 90% y con un costo directo de US\$ 7 apx. según ventajas de escala. De este modo, la única forma de incrementar el ingreso Total para la antedicha mina es vía mayores inversiones en capacidad de extraer.

Que todo lo anterior, unido a las excepcionales características topográficas de la Brecha Rosario en términos de las relaciones de Estéril a Mineral que presenta originadas en que tiene cuatro de sus caras aflorantes, define una ley de corte del orden de 0,40% Cu para un precio del cobre de US\$ 0,80/£, y, por ello, un mucho más alto volumen de reservas económicas explotables versus una mina tradicional, puesto que minerales que no es factible beneficiar con métodos tradicionales, lo son con la metalurgia, inversiones y costos operacionales del Proyecto Rosario.

Que este hecho sitúa a Rosario en una posición de alta competitividad de largo plazo, tanto en el aspecto operacional —por la capacidad de adaptarse a las condiciones de precios y leyes de cabeza en su curva

*Brecha Luisa.  
Abajo, a la  
derecha: Brecha  
Rosario.*



de beneficio marginal decreciente— como patrimonial —por el mayor volumen y valor de sus reservas explotables y por el menor riesgo de sus inversiones en prospección, que conllevan a bajas leyes de corte aludidas.

**Dados los interesantes aspectos que presenta el Yacimiento Rosario y las tecnologías desarrolladas por Uds., ¿Cuál es la actual proyección de la Compañía Minera Rosario de Rengo?**

El enorme volumen que presenta el Yacimiento hoy en día, requiere de inversiones mayores que las que nuestra Compañía ha podido obtener para el desarrollo adecuado de este Proyecto pese al gran aporte tecnológico realizado durante 9 años de intensísimo trabajo de máxima seriedad. Por ello, los socios y el grupo humano de alto nivel profesional que nos ha acompañado en estos años, hemos estimado adecuado llamar a una Licitación por el total del activo minero con el fin de que el mercado defina las reasignaciones de recursos materiales y humanos que procedan en relación con este activo.

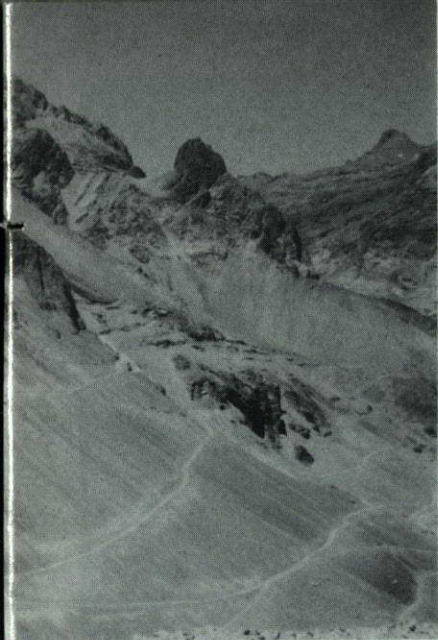
En su caso, con los recursos obtenidos, reorientaremos nuestro grupo al aprovechamiento de la experiencia y tecnologías desarrolladas en este Proyecto a otras áreas del quehacer minero, aunque probablemente no en un Yacimiento de la envergadura de Rosario de Rengo, como p. ej. instalar una Planta de Molienda Fina Flotación del Proyecto Rosario al valle central para cola-

borar en el establecimiento de un Poder Comprador de Minerales con el patrocinio de ENAMI, destinado a fomentar el desarrollo minero de la VI región, especialmente en minerales polimetálicos de Cobre—Oro—Plata; instalar una planta de preconcentración destinada a enriquecer los minerales que hoy en día algunos productores venden en Planta Matta de Copiapó cuya capacidad puede verse incrementada si se la alimenta con mejores leyes en mallajes más finos que Run of Mine, o sea, con preconcentrados gravitacionales.

**Sr. Brahm, ahora que la Licitación de Rosario de Rengo va a efectuarse ¿Hay algún proyecto suyo, personal que se le haya quedado sin realizar en relación al Yacimiento Rosario?**

Sí. Es un megaproyecto que consiste en hacer un túnel de 3 kms de largo desde la cota 1.500 msnm hasta el valle del Manantial Negro, el que colgaría en promedio unos 1.200 metros de Yacimiento, en un esquema similar al de Andina, combinado con tajos abiertos y explotación tipo Glory Hole para las estructuras de brecha y stockwork aflorantes, y minería subterránea de Block Caving a gran escala para la parte más profunda del stockwork diseminado que las subyace.

Ello está naturalmente asociado a las ventajas comparativas derivadas de la vecindad con El Teniente y su enorme fundición, en conjunto con la capacidad de generación hidroeléctrica de la cuenca del Río Claro y las ventajas topográficas para



trasladar pulpas al valle central por canaletas o slurry pipe.

Obviamente nuestros recursos no nos permiten abordar esta idea como un proyecto, pero le aseguro que me daría una gran satisfacción ver realizado este megaproyecto por otra compañía. Ello demostraría

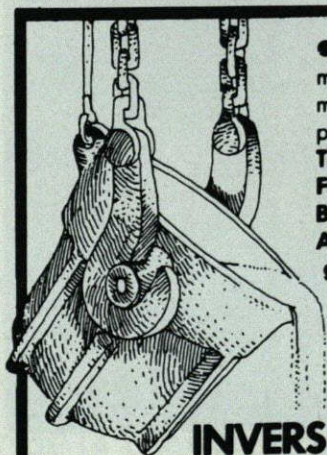
de la mejor manera que todos los conceptos, acciones y esfuerzos desplegados en estos años fueron bien encaminados y se han hecho realidad.

Finalmente, deseo a nombre de la Compañía Rosario de Rengo aprovechar esta ocasión para agradecer la acción de ENAMI y SERNA-GEOMIN en el pasado, en cumplimiento de su rol subsidiario de fomento a la minería y la colaboración de los Institutos de Investigación CIMM e INTEC, sin las cuales todo lo realizado habría sido aún mucho más difícil.

También deseo agradecer a Ud. y a esta publicación la gentil entrevista que me ha dispensado y que permite dar una idea de lo que se puede lograr para el desarrollo minero nacional con una adecuada combinación del Rol Subsidiario del Estado unido al empuje y aporte creativo del sector privado, si dicho quehacer conjunto se realiza con estricto apego a las verdades científico-tecnológicas propias de la función de producción de nuestra actividad minera.



*Alfredo Brahm Moura, 48 años, Abogado. Siendo abogado del Banco del Estado, cursó estudios de Doctorado de Universidad en Derecho Internacional Privado en la Facultad de Derecho de la Universidad de París (Sorbonne). Ex Profesor de Derecho Internacional Privado en la Facultad de Derecho de la Universidad Católica de Chile y ex Profesor de Economía del Instituto Superior de Carabineros. Ha sido Fiscal de la ENAMI y Vicepresidente del Directorio de la Compañía Minera Disputada de Las Condes. En la actualidad es Abogado Asesor de la Asociación Minera de Copiapó y Consejero de SONAMI en representación de ASOMICO. Desde hace 8 años se ha dedicado a desarrollar el Yacimiento Rosario de Rengo como socio de la CMRR.*



● Contamos con el más moderno equipo de máquinas y herramientas para la fabricación de: **Trapiches, Celdas de Flotación, Chancadoras, Bombas de Relave y Agua, Piezas en general para la INDUSTRIA MINERA**

**INVERSIONES METALURGICAS LTDA.**  
EX FUNDICION COQUIMBO

**30 AÑOS AL SERVICIO DE LA MINERIA**

**INDUSTRIA DE FUNDICION Y MAESTRANZA**

Fundición de: Fe, bronce aluminio y metales.

**OFICINA Y TALLERES EN MIRAFLORES 690 FONO 311964 - COQUIMBO**



**Confiabilidad y la más alta tecnología en explosivos industriales**

MONSEÑOR SOTERO SANZ 182 - TELEFONO 2319764  
TELEX 341004 IRECO - CK FAX 2319808  
SANTIAGO, CHILE

# Una inversión de alta tecnología Una inversión con Sinergia



## SISTECO CALIDAD TOTAL



### Sinergia.

La interacción de las partes de un sistema, con un objetivo común de permanencia en el tiempo.

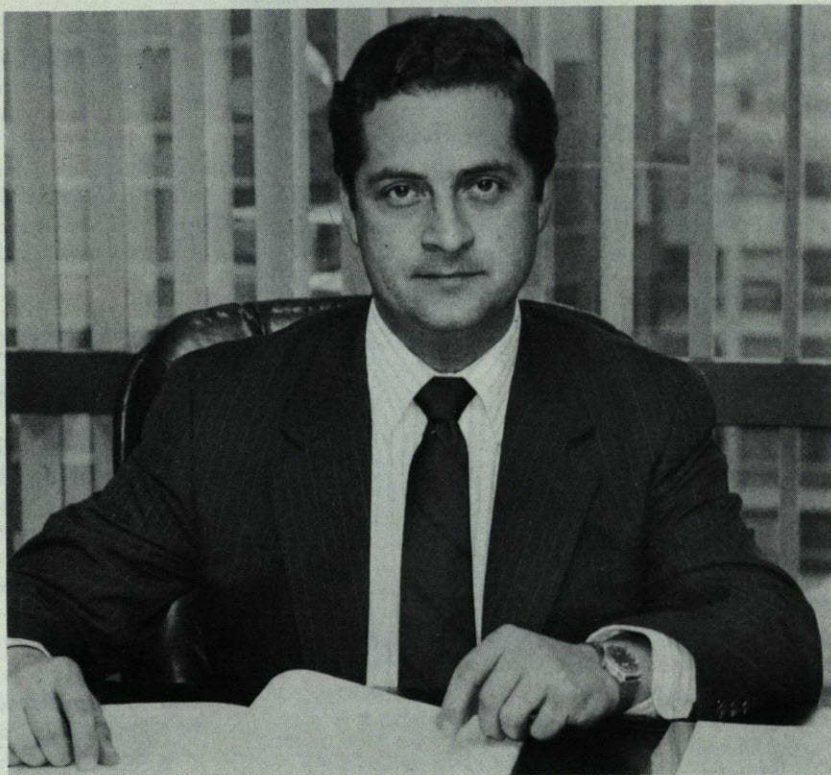
**SISTECO** es **SINERGIA** total al servicio de la informática y las telecomunicaciones.

Sinergia que desde 1976, se ha hecho presente en todos los ámbitos del quehacer nacional.

**Por eso, invertir en un sistema computacional de SISTECO, es mucho más que una simple inversión.**



**SISTECO**  
Compromiso de Confianza



Patricio  
Contesse

# EL BALANCE DE CODELCO

- El Presidente Ejecutivo de Codelco, Patricio Contesse, hizo un recuento de los 14 años de la empresa estatal, en reciente conferencia de prensa.
- Durante el período, la producción de cobre se incrementó aproximadamente en un 45%.

**L**os 14 años de funcionamiento de Codelco, desde su creación, 1° de abril de 1976, se encuentran insertos en un período durante el cual Chile se ha posicionado entre los países de más alto crecimiento del Producto Geográfico Bruto de la región.

Durante estos 14 años, así como en el año 1989, Codelco ha cumplido un importante papel en el desarrollo nacional.

## Producción

En el período de 14 años, indicado, Codelco produjo un total de 14 millones de T.M.F. de cobre, con un incremento de un 45% entre las 854 mil T.M.F. de 1976 y el 1.243.000

del año 1989. La producción de 1989, a su vez, es la más alta en la historia de Codelco-Chile, superando en 152.000 T.M.F. la del año 1988, es decir, un aumento de 14%.

Dicho record se logró, no obstante que la producción del año fue afectada por diversas dificultades en las condiciones operacionales, que afectaron la marcha del horno Flash y la Planta de extracción por solventes en la División Chuquicamata, explosión de rocas en la mina de El Teniente y una huelga en la División Salvador.

El crecimiento indicado obedece a una estrategia de desarrollo definida por Codelco, la que tiene como objetivo optimizar el uso de sus recursos y afianzar su posición como productor de bajo costo.

## Inversiones

Para lograr lo anterior ha sido necesario superar diversas condiciones adversas como son la mayor dureza y la disminución paulatina de la ley de mineral, etc., que ha hecho necesario aumentar la extracción de mineral en un 93,7%, lo cual ha requerido de un amplio programa de inversiones.

En el período de 14 años señalado, se han invertido unos US\$ 3.990 millones, en cantidades anuales crecientes, del orden de los US\$ 400 millones anuales durante el último quinquenio.

Las inversiones del año 1989 alcanzaron un total de US\$ 402 millones, destacándose primordialmente las efectuadas en el Sistema de Chancado Correas Lastre en División Chuquicamata con US\$ 66 millones, la Unidad Generadora de 125 megawatts en División Tocopilla con US\$ 58 millones y el proyecto de Expansión Mina Norte en División El Teniente con US\$ 62 millones.

El cumplimiento de estos planes y programas ha sido factible gracias a la aplicación de una política de Gobierno clara, definida y visionaria.

## Resultados y Aportes al Fisco

Como consecuencia de la operación de Codelco-Chile durante estos 14 años se han transferido aportes al Fisco por concepto de excedentes, impuestos y otros por más de US\$ 12.000 millones.

En el año 1989, los ingresos por ventas superan los US\$ 3.600 millones los que exceden en más de US\$ 450 millones a los ingresos de 1988.

La utilidad antes de impuestos, considerando cifras provisorias para el mes de diciembre se estiman en unos US\$ 1.897 millones, lo que representa un incremento de 23% respecto del año anterior.

La utilidad líquida, en su cuarto año de crecimiento sostenido, alcanza en 1989 a US\$ 775 millones; esto es US\$ 188 millones más que el año 1988, lo que representa un 32% de aumento.



Faenas en División Chuquicamata.

Los altos ingresos obtenidos por Codelco durante el año 1989 han permitido transferir al Fisco por concepto de participación y pago de impuestos un total cercano a los US\$ 2.000 millones, lo que representa un 30% de mayores aportes que el año anterior.

## Plan de Desarrollo

El Plan de Desarrollo de Codelco consiste en diversas líneas de acción destinadas principalmente a compensar la caída de la ley de cobre en el mineral, el aumento de las capacidades de fusión y refinación, el incremento de la productividad y disminución de los costos mediante mejoramientos tecnológicos y racionalizaciones en el uso de sus recursos.

Actualmente Codelco tiene proyectos en curso que significan inversiones por un total de US\$ 1.350 millones en el quinquenio 1990-1994. Dichas inversiones así como las expansiones realizadas últimamente permitirán a la empresa obtener niveles de producción crecientes hasta alcanzar aproximadamente 1,32 millones de T.M.F. en 1993.

Finalmente, en el año 1989, se definió la conveniencia de iniciar un plan de descentralización administrativa, dándole a la Empresa una organización más moderna y flexible, que le permitirá establecer una clara asignación de responsabilidades, con una mayor participación y aprovechamiento de sus recursos humanos.

## Recursos Humanos

En el período 1976-1989 la dotación de personal bajó de 30.892 a 25.918 trabajadores en el contexto de la optimización de los recursos de la Empresa para asegurar su posición competitiva, mediante la aplicación de sistemas de incentivos de retiro.

En este mismo lapso la Corporación ha llevado a cabo planes de inversión social que buscan el progreso y desarrollo del trabajador y su familia. Es así como en materia habitacional desde 1976 se han otorgado más de 13.000 soluciones habitacionales con un esfuerzo económico superior a los 150 millones de dólares. En el campo de la salud se han construido nuevos hospitales para trabajadores de El Teniente y de Potrerillos y se ha iniciado la construcción de un nuevo establecimiento en Los Andes para trabajadores de la Andina, a lo cual se agregan las modernizaciones y ampliaciones, en el último tiempo, de policlínicos en Calama y Diego de Almagro, todo lo cual ha significado una inversión superior a los 15 millones de dólares en el período.

Por otra parte, en estos últimos 14 años, se han llevado a cabo programas de capacitación y perfeccionamiento por un total de 6.732.609 horas-hombre de instrucción, lo que significa que en promedio cada trabajador recibió más de 260 horas de capacitación durante ese período.

En el campo de las relaciones laborales, en 1989, se suscribieron convenios y contratos colectivos de trabajo con mejoramientos reales que permiten asegurar un clima de normalidad laboral para los próximos dos años.



AUMENTE PRODUCTIVIDAD DE SUS  
**SISTEMAS HIDRAULICOS**

- Reduzca Costos de Mantenimiento.
- Reduzca "DOWN TIME" (Lucro Cesante).
- Mejora funcionamiento y rendimiento.

con:



M.R.

**"HYDRAULIC SYSTEMS  
CONCENTRATE"**

- Disminuye Fricción, Desgaste, Temperatura.
  - Restaura "O"Rings y Sellos.
- CORRIGE FUGAS DE ACEITE HIDRAULICO

VICTORIANO HERMOSILLA PIÑERO

GERENCIA GENERAL  
Los Carrera 259 - Fono: 225338 - Cas. 1177  
Concepción - Chile  
Télex: 360119 VIHERC CK



GERENCIA VENTAS SANTIAGO  
Chiloé 1636 - Fono: 5567303  
Santiago - Chile  
Télex: 340148 VIHERS CK

**FABRICACIONES REVESOL  
CALIDAD DE PRIMERA...SIEMPRE!**



POLINES DE IMPACTO



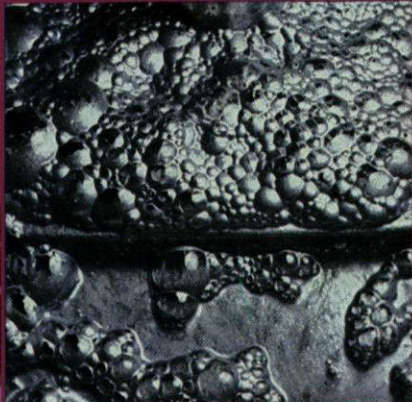
POLEAS MOTRICES CON FIJACIONES DE MANGUITO  
CONICO Y RING - FEDER

 **REVESOL**

LOS TRES ANTONIOS - TELEFONOS: 2381112 - 2382723 - FAX: 2382695 - TELEX: 341689 REVSOL CK - SANTIAGO CHILE



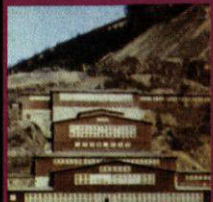
**Xantato**  
 ®Phosokresol  
 ®Hostafлот



®Montanol  
 ®Flotol  
 ®Flotanol  
 ®Flotigol



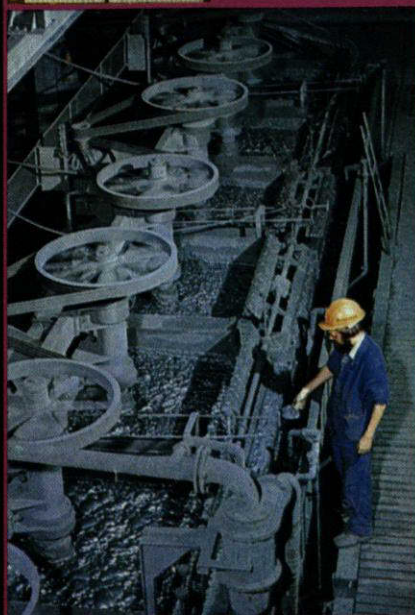
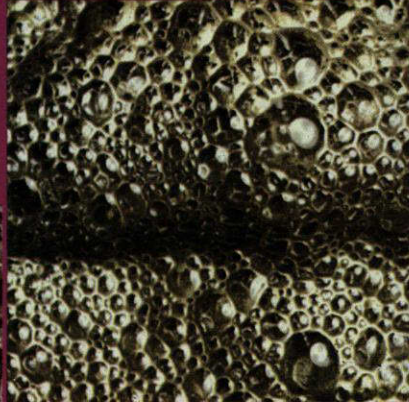
®Knapsack  
 atomized  
 ferrosilicon  
 15



Adyuvante de  
 Filtración B 70



®Flotinor  
 ®Flotigam  
 ®Emigol  
 ®Arkopal



®Hostarex  
 Extracción por  
 solventes



®Tylose  
 ®Bozefloc  
 ®Hydropur



Para la minería y procesamiento de minerales:

**Reactivos de Hoechst**

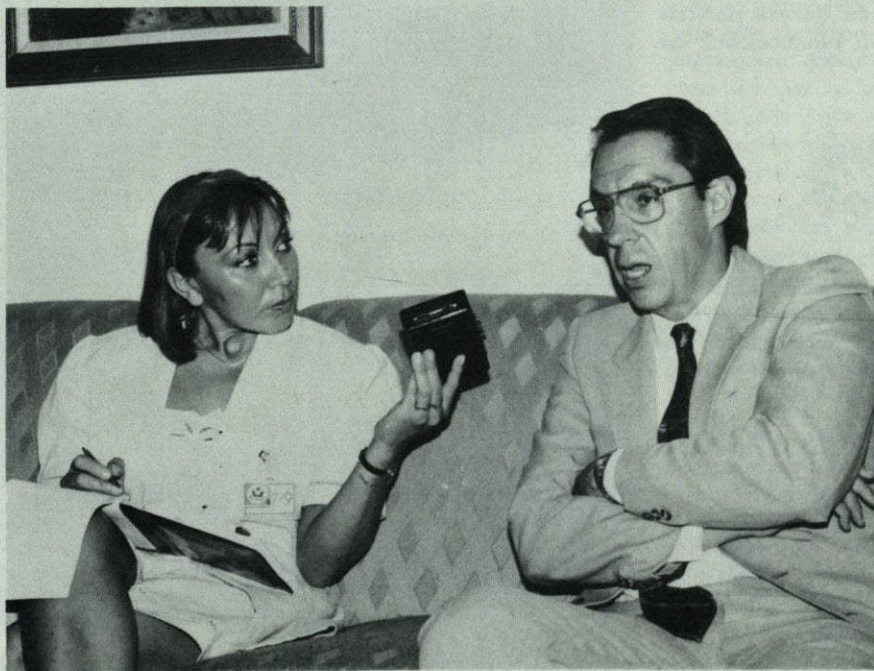
Hoechst Chile Ltda.  
 Casilla 340 • F. 6991434  
 Teatinos 449 • 3° Piso  
 Santiago

**Hoechst**



E 51076 LA

**RICHARD ADES:**



*Chile es hoy centro mundial de la actividad minera, dijo Richard Ades a Boletín Minero.*

# EXPOMIN'90 USA SERA LA MAYOR FERIA MUNDIAL ORGANIZADA POR EE.UU.

Por SILVIA RIQUELME A.

• El Agregado Comercial de la Embajada de Estados Unidos en Chile, sostuvo que nunca antes se advirtió tanto interés en participar en un evento de esta naturaleza.

**A**l finalizar enero, más de un centenar de compañías privadas norteamericanas ha comprometido su participación en EXPOMIN'90, la primera feria de minería que ha organizado el gobierno de Estados Unidos en América Latina.

Para Richard Ades, el Agregado Comercial de la Embajada norteamericana en Chile, esto constituye un verdadero récord en la materia. "De continuar el mismo entusiasmo por participar llegaremos fácilmente a los 200 expositores y esto la convertirá en la mayor feria que

haya organizado Estados Unidos a nivel mundial", sostiene el diplomático.

EXPOMIN'90 USA, se desarrollará en el recinto de la FISA, entre el 15 y el 20 de mayo próximo, con el auspicio de importantes instituciones ligadas al sector minero. Entre éstas se cuentan: la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), la Organización Latinoamericana de Minería (OLAMI), el Ministerio de Minería, la Corporación del Cobre (CODELCO), la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), el Colegio de Ingenieros

de Chile y el Centro de Investigaciones Minero Metalúrgicas (CIMM).

Asimismo participan, en la preparación de la muestra: el Departamento de Comercio de Estados Unidos, la Embajada de ese país en Chile y la Feria Internacional de Santiago.

## ¿Por qué en Chile?

- El hecho de que nuestro país sea sede de un evento de esta envergadura no es mera casualidad. Para Richard Ades, las razones son varias, pero tres destacan de manera especial:

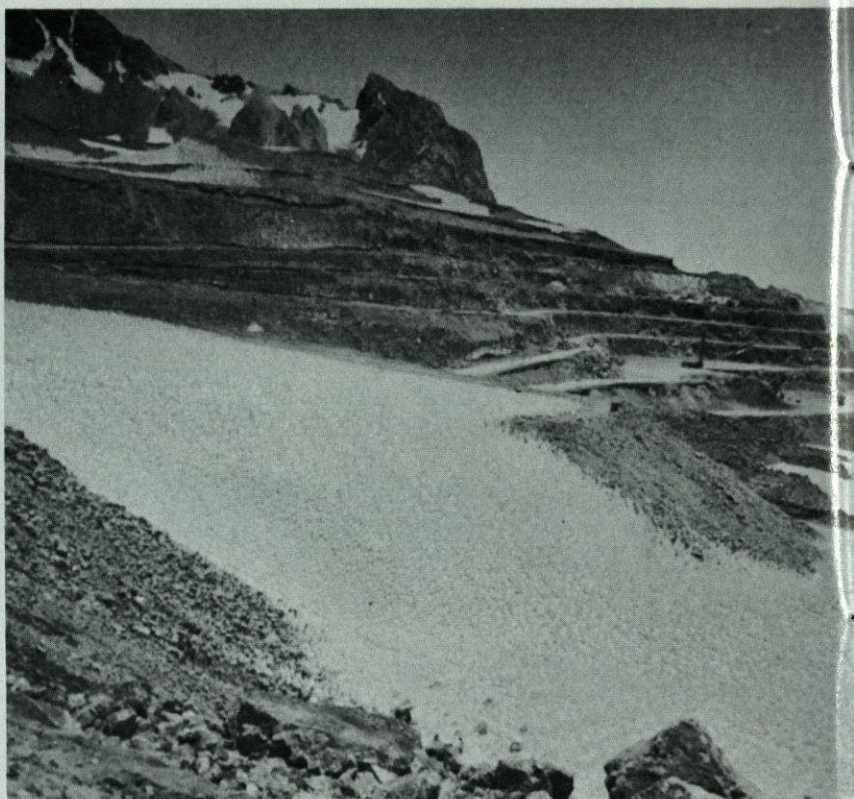
"La más importante está basada en la gran actividad minera existente hoy en América Latina y en particular en Chile. Era obvia -dice- la necesidad de tener una exhibición grande, seminarios y diferentes eventos que pudieran captar la atención mundial sobre lo que está pasando en la región y en Chile".

### - ¿Qué es, a su juicio, lo más relevante?

- El nivel de inversión que va a haber en los próximos cuatro años en el sector minero en toda América Latina va a ser de alrededor de unos 7 mil millones de dólares y de esa suma 4 mil millones se materializarán en Chile. Eso demuestra que esta región y Chile, en particular, es hoy el centro de la actividad minera en todo el mundo. Estoy convencido que en los próximos años va a haber una gran necesidad de profundizar en este sector, no sólo en la compra de equipos, sino también, en términos de tecnología y de financiamiento en muchos campos. Por esto, creo que es necesario y apropiado tener una feria que trata de exponer a todas las empresas y organizaciones que están involucradas en esta actividad. Conoceremos todos los adelantos y las posibilidades de desarrollo del sector.

### - ¿Cuáles son los otros objetivos?

- Otro objetivo, obviamente, es convertir a Chile en el centro minero de esta región, porque este país, por años, ha jugado un papel de liderazgo en varios sectores de la



minería, y esto no se ha divulgado adecuadamente. Esta feria tiene un potencial claramente establecido y una manera muy directa de hacer que todo el mundo note lo que está pasando acá.

### - ¿Y la tercera motivación?

- Obviamente, el último objetivo, -quizás el más egoísta- es ayudar a las compañías de Estados Unidos a ampliar su mercado en Latinoamérica. Por años, la industria norteamericana ha perdido terreno frente a una política agresiva de varios otros

países. Muchas otras compañías norteamericanas, distintas a las tradicionales, tienen ventajas tecnológicas bastante atractivas para Chile y Latinoamérica. El problema es que aquí no se conocen. Muchas de estas compañías todavía están enfocadas al mercado norteamericano y han descuidado el mercado externo.

## Mercado Ideal

**- ¿Usted ha confirmado que hay más de 100 empresas que han comprometido ya su participación en EXPOMIN'90 USA. ¿Creyeron alguna vez que este evento iba a despertar tanto interés entre las compañías privadas de su país?**

- Siempre supimos que había mucho interés en Latinoamérica y en especial en Chile, debido a la gran actividad minera, pero también por la política económica que ha seguido este país. Este es un mercado abierto, ideal para el inversionista y para el exportador pero, la verdad, es que no teníamos la certeza de que realmente este evento fuera a despertar tanto interés. Nos ha sorprendido el número de compañías que están participando y el nivel de par-

• Más de 100 compañías privadas del sector minero ya confirmaron su presencia en la muestra y se espera que éstas se eleven a 200 dentro de los próximos 60 días.



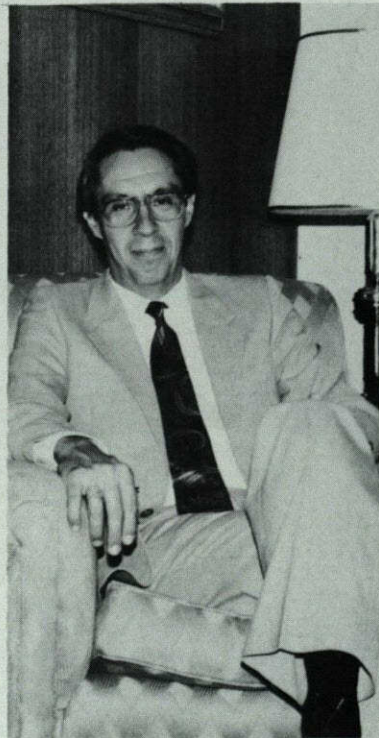
ticipación, porque no se trata sólo de exponer maquinarias, sino también de participar en el seminario. Muchas compañías están trayendo a sus ejecutivos más altos para participar de forma global.

**- ¿Cree que el interés registrado hasta hoy por participar se va a incrementar de la misma manera en los próximos cuatro meses?**

- Las compañías que están firmadas hasta ahora son las que han tomado una decisión formal y han decidido la manera concreta, su participación, la cantidad de espacio que van a ocupar y todo eso, pero aún hay gran cantidad de compañías que han decidido hacerlo también, pero que aún no resuelven la forma y, por lo tanto, no han formalizado su participación. Verdaderamente creemos que vamos a tener alrededor de 200 expositores. De suceder así, EXPOMIN'90 USA, se convertiría en la feria más grande que ha organizado el gobierno de Estados Unidos mundialmente.

**- ¿La minería es un sector que requiere fuertes inversiones, sobre todo en las etapas iniciales de un proceso productivo. En el caso de esta**

**• Chile es foco mundial de inversiones. De los 7 mil millones de dólares que se invertirán en el sector minero latinoamericano durante los próximos cuatro años, 4 mil millones se concretarán en nuestro país.**



*"Este es un mercado abierto, ideal para el inversionista".*

**feria, y pensando en el volumen de las inversiones que se van a realizar en el país en los próximos cuatro años, tanto en proyectos como en bienes de capital: ¿cómo observan ustedes el clima de negocios que puedan concretarse a través de EXPOMIN'90?**

- Como señalé antes, la versión contemplada para Chile en los pró-

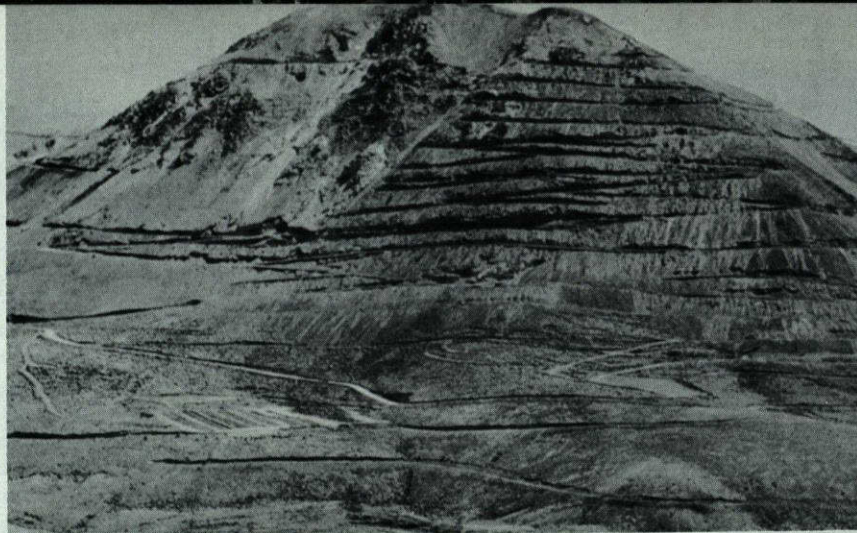
ximos cuatro años es de 4 mil millones de dólares. Esta cifra puede sufrir ciertos cambios o ajustes, dependiendo del contexto en que se siga desarrollando esta actividad. Lo que va hacer esta feria es asegurar que esta cantidad efectivamente se materialice. Estoy convencido que una vez que los inversionistas vengan a Chile y que vean los proyectos que existen, la actividad en el propio terreno y el ambiente económico que existe aquí, van a estar decididos a seguir con los proyectos. También, estoy convencido que van a surgir muchos otros proyectos nuevos, porque en Estados Unidos hay muchas compañías interesadas en invertir en el extranjero. Una vez que vengan acá y vean el mercado latinoamericano van a estar convencidos de que invertir en esta región es algo necesario.

**- Inmediatamente después de finalizado el evento: ¿cómo se medirá el impacto que habrá causado esta feria?**

- Hay tres aspectos diferentes que evaluar. Uno es la exhibición de la maquinaria y la venta de equipos. Esto se puede precisar fácilmente antes y después del evento. Otro es la transferencia de tecnología que se va a hacer a través de los seminarios. Esto es más difícil de evaluar, pero después de EXPOMIN'90 USA, tenemos pensado realizar varios seminarios técnicos. De esta forma la transferencia tecnológica no se va a detener y vamos a poder medir el impacto en los próximos años a través del desarrollo del sector.

**- ¿Y el otro aspecto?: ¿cuál es?**

- EXPOMIN permitirá formalizar y concretar diferentes proyectos mineros. Esto va a hacerse durante el evento en sesiones de trabajo donde se van a discutir proyectos específicos, grandes y pequeños con el objetivo de atraer inversionistas. Entre ellos habrán bancos que podrán financiar estos proyectos, proveedores de máquinas y otros elementos tanto del sector gubernamental como del sector privado. Todos juntos para tratar de estimular y aumentar el número de proyectos que se van a llevar a cabo en Latinoamérica. Y esto va a traer un beneficio muy directo para Chile y para otros países



La gran actividad  
minería en Chile  
mostrará  
EXPOMIN'90  
USA. (La Coipa).

latinoamericanos. Vamos a poder medir el impacto de manera exacta y directa.

## Papel de Sonami

- La Sociedad Nacional de Minería está participando en forma directa en el desarrollo

### de EXPOMIN'90 USA. ¿Qué importancia le atribuye a este hecho?

- Cuando empezábamos a formalizar esta idea en enero o febrero del año pasado, una de las primeras entidades con las que hablé sobre la conveniencia de una feria de esta naturaleza, fue SONAMI. Sin duda, creo que esta entidad gremial juega un papel clave representando al sec-

tor minero privado. Es la entidad central que agrupa a pequeñas, medianas y grandes empresas. Por lo tanto, su participación resulta esencial en este evento. SONAMI nos ha ayudado con sugerencias excelentes sobre la clase de maquinaria que se debe exponer, el tipo de temas que se deben tratar y hasta las fechas del mismo evento. La participación de Sonami ha sido clave.

## EMPRESAS PARTICIPANTES

TIDELAND SIGNAL.  
ALANX PDCTS.  
MILLER ELEC. MFG.  
BOLIDEN ALLIS.  
TIREMIX INC.  
MINTEC INC.  
CATERPILLAR.  
GATES EXPORT.  
ASTRALLOY WEAR.  
MINCOM USA.  
FMC CONVEYOR.  
DERRICK MFG.  
DENVER EQUIP.  
UNIT RIG.  
GROVE MFG.  
WESTERN STATES.  
MINING MISSION.  
EASTERN DRILL.  
UNIROYAL CHEM.  
LABOUNTY MFG.  
FULLER-TRAYLOR.  
SANDVIK CHILE.  
IND. METALMECA.  
VULCO S.A.  
RELAF S.R.L.  
B. ILHARREBORDE.  
INGERSOLL RAND.  
GETSCO CHILE.  
INDAC.  
EMSESA.

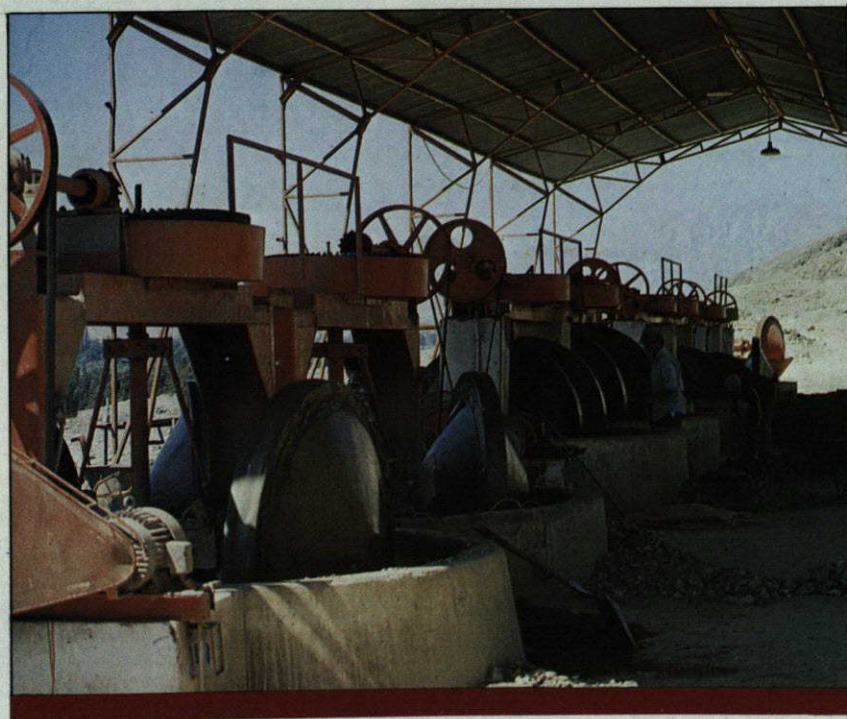
OTERO Y DOMINGU.  
PINTURAS A. STIERLING.  
LINATEX CORP.  
MINEQUIP CORP.  
CLARKS COMPONENT.  
THE BOWDIL CO.  
FORST MACH. CORP.  
MACHINERY & EQUIP.  
CORROSION ENGINEE.  
FISCHER & PORTER CO.  
R.A. HANSON CO. INC.  
MINEQUIP CORP.  
ELLICOTT MACHINE.  
RAMCO CONSTRUC.  
TOOL INC.  
ION EXCHANGE  
PDCTS.  
THROWAWAY BIB CO.  
ADALET-PLM, DIV. OF,  
SCOTT FETZER.  
C.R. SEATON CO. INC.  
SENNINGER  
IRRIGATION.  
FINALY U.S.A., INC.  
MODULAR MINING  
SYST.  
INGERSOLL RAND CO.  
GRAYBAR ELECTRIC CO.  
WESTINGHOUSE  
ELECTRIC.

DRESSER (DICSA).  
MARATHON LE  
TORNEAU.  
KENT AIR TOOL CO.  
MINERAL PROCESSING  
SYSTEMS INC.  
BRAKE SUPPLY CO. INC.  
SLOPE INDICATOR CO.  
FLEXIBLE STEEL LACING  
CO.  
REPREIN  
P Y H.  
ACEROS CHILE.  
DIVALCO.  
RAYCHEM.  
DITECSA LTDA.  
ENVIROTECH.  
FLUOR DANIEL.  
PRECISION HISPANA.  
NORTHWEST LTD.  
KREBS CHILE LTD.  
DICSA.  
OTERO.  
ASEA-BROWN BOVERY.  
INDUSTRIA RIVET S.A.  
PROCHILE.  
ARMCO INSTAPANEL.  
SPRAGE & HENWOOD  
FALK SERVICE CORP.  
FUNDICION SALAS HNOS.

DAVY MC KEE CHILE.  
TECNAGENT.BREINBAU  
ER Y CIA.  
ATOM.  
BAKERHUGHES INC.  
TRICONOS MINEROS.  
GOODYEAR.  
IMET.  
MITSUI CHILENA CORP.  
MSA DE CHILE.  
CHRISTENSEN CHILE  
S.A.  
TALLERES LUCAS.  
REFINCO LTDA.  
SUR ANDES LTDA.  
MOLYPAC C-21411  
DIVALCO LTDA  
C-22289  
FABRESTEL C-22285  
H. BRIONES.  
ASPERORES.  
MANUFACTURAS DE  
CALZADO P. AGUIRRE.  
BUCYRUS CHILE.  
INDURA.  
MARATHON LE  
TORNEAU.  
CASTROMECHANICA.  
APOX LTDA.  
KOGAN INDUSTRIAL.

# Temas Financieros

una colaboración del Banco Concepción



## ANALISIS BALANCE DEL BANCO AL 31.12.1989

**C**on la fuerte expansión de 10% del P.G.B., en el año recién pasado, se completaron seis años de crecimiento consecutivo de la economía chilena, dinámica en la cual no ha estado ausente la Banca ni mucho menos el Banco Concepción.

En efecto si uno compara el Balance General del Banco Concepción de los años 1988 y 1989, se aprecia una clara evolución positiva, tanto en los activos como en los pasivos. Es así como en términos reales las Colocaciones crecieron en 13,5%, las Captaciones y otras Obligaciones en 13,3% y sus excedentes antes de provisiones y castigos por activos riesgosos, en 9,3%.

Lo anterior ha ido acompañado de significativos y beneficiosos cambios en la estructura de

activos y pasivos. Las inversiones financieras y los préstamos internos y externos disminuyeron sus respectivas participaciones relativas, debido fundamentalmente a dos razones: el proceso de conversión de deuda externa; y el prepago de pasivos al Banco Central, llevado a cabo en Diciembre último. Todo este proceso ha dejado en una mejor posición financiera al Banco, respecto del período anterior.

Analizando un poco más en detalle las cifras, vemos que los préstamos de consumo y de comercio exterior, fueron los de mayor crecimiento real; 28% y 20% respectivamente.

Por otro lado, las Colocaciones Vencidas disminuyeron en un 20% real, reduciendo su participa-

*(Sigue en la página 26)*

# BANCO CONCEPCION

FUNDADO EN 1871

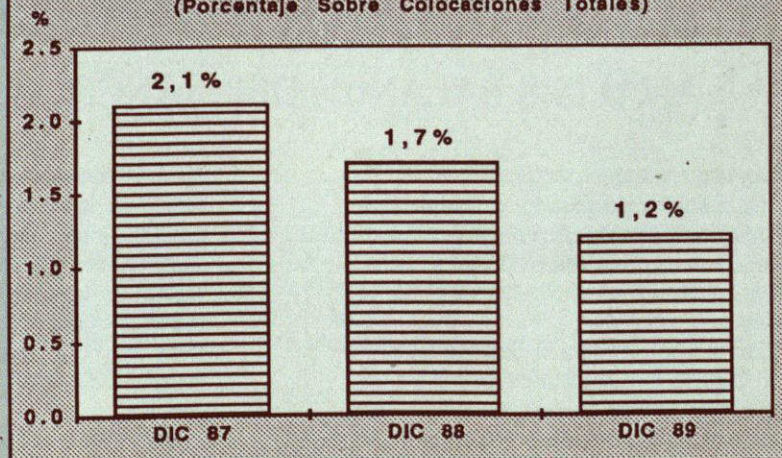
**RESUMEN BALANCES BANCO CONCEPCION**  
(CIFRAS EXPRESADAS EN MILLONES DE PESOS)

ACTIVOS	31 Dic. 1988		31 Dic. 1989		PASIVOS	31 Dic. 1988		31 Dic. 1989	
	DISPONIBLE	24,626.4		15,645.2			CAPTACIONES Y OTRAS OBLIG.	165,851.7	
COLOCACIONES	146,823.3		104,845.9		PRESTAMOS OBTENIDOS	80,566.4		105,924.7	
INVERSIONES	85,188.6		95,743.2		OTROS PASIVOS	11,049.1		7,969.8	
OTROS ACTIVOS	16,761.1		30,946.7		PROVISIONES ACTIVOS RIESGOSOS	6,996.6		4,726.3	
ACTIVO FIJO	5,414.2		4,159.3		CAPITAL Y RESERVAS	14,043.9		11,597.0	
					UTILIDAD DEL EJERCICIO	305.7		256.9	
<b>TOTAL</b>	<b>278,813.6</b>		<b>251,340.3</b>		<b>TOTAL</b>	<b>278,813.6</b>		<b>251,340.3</b>	

NOTA: Utilidad del Ejercicio Corresponde a Excedentes Distribuibles a Accionistas Preferentes.

**CARTERA VENCIDA**

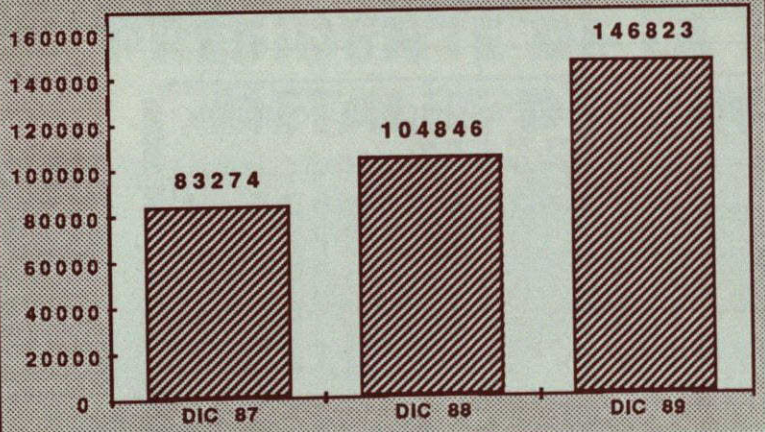
(Porcentaje Sobre Colocaciones Totales)





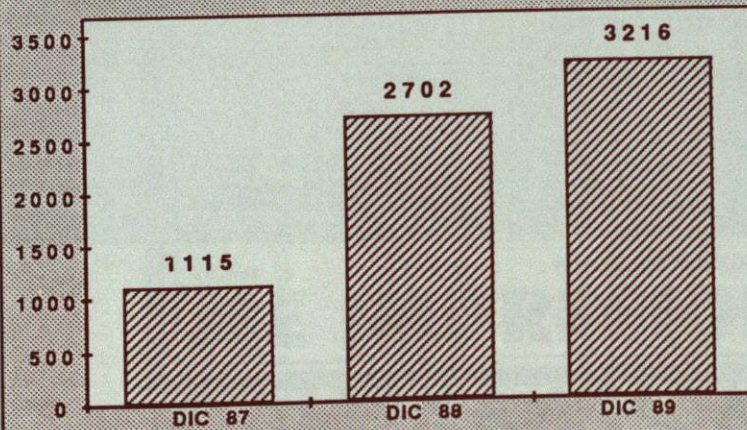
### COLOCACIONES TOTALES

(En Millones de Pesos)



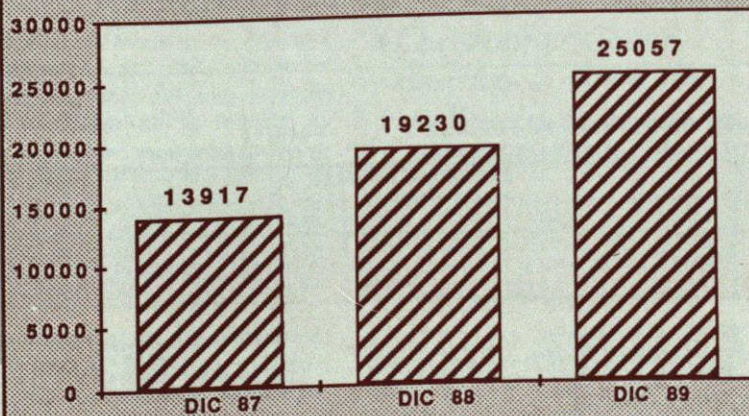
### EXCEDENTES TOTALES

(En Millones de Pesos)



### ACREEDORES EN CUENTAS CORRIENTES

(En Millones de Pesos)



**RESUMEN ESTADOS DE RESULTADOS-BANCO CONCEPCION**  
(Cifras en Millones de Pesos)

	31 DIC. 1989	31 DIC. 1988
INGRESOS DE OPERACION	53,617.3	34,574.6
GASTOS DE OPERACION	(38,359.7)	(22,574.1)
MARGEN BRUTO	15,257.6	12,000.5
GASTOS DE APOYO OPERACIONAL	(7,596.1)	(6,031.9)
MARGEN NETO	7,661.5	5,968.6
OTROS INGRESOS NETOS	208.5	(463.5)
CORRECCION MONETARIA	(1,504.8)	(739.1)
EXCEDENTE ANTES DE PROVISIONES Y CASTIGOS	6,365.2	4,766.0
PROVISIONES Y CASTIGOS ACTIVOS RIESGOSOS	(3,149.5)	(2,064.5)
EXCEDENTE	3,215.7	2,701.5
PROVISION PAGO OBLIGACION SUBORDINADA	(2,910.0)	(2,444.6)
UTILIDAD DEL EJERCICIO	305.7	256.9

(Viene de la página 23)

ción dentro de las Colocaciones de 1,7% en 1988 a 1,2% en 1989.

En cuanto a excedentes el Banco generó MMS\$3.215,7, de los cuales MMS\$2.910,0 tienen por destino reducir la obligación subordinada mante-

nida con el Banco Central y MMS\$ 305,7 para ser repartidos como dividendos preferentes. En términos de rentabilidad, estos excedentes representan casi el 23% del capital y reservas, porcentaje bastante similar al del período anterior.

Sociedad Nacional de Minería  
(Federación Gremial)

**BOLSA DE METALES DE LONDRES**  
**COTIZACION COBRE-ORO-PLATA**

Fuente:  
Metallgesellschaft Ltd.Londres

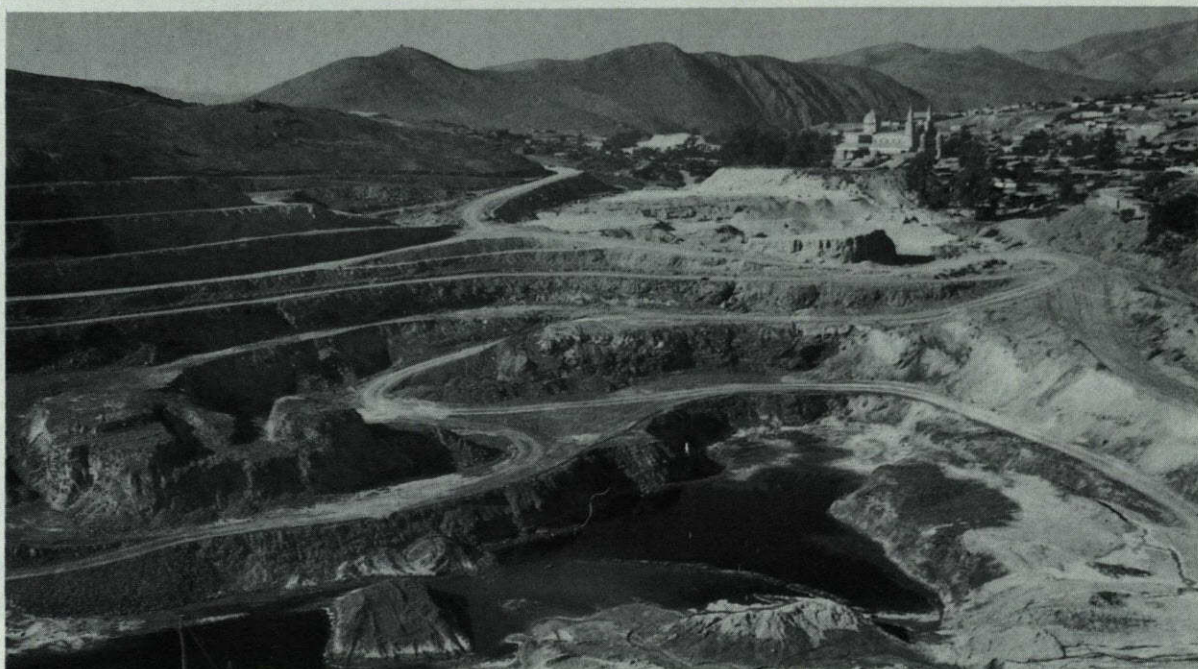
METAL	COTIZACION DIA 31 DE ENE - 1990	PROMEDIO DIAS DE ENE - 1990	PROMEDIO MESES ENE A ENE 1990	PROMEDIOS ANUALES								VALOR UNI
				1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	
COBRE	99,73	107,33	107,33	129,40	117,51	81,35	62,25	64,27	62,45	72,15	67,06	Ç de US\$ /Li
ORO	417,55	409,76	409,76	382,68	435,12	447,12	367,14	317,40	350,44	424,12	375,85	US\$ / onza
PLATA	5,21	5,25	5,25	5,51	6,53	7,02	5,46	6,13	8,13	11,45	7,92	US\$ / onza

COBRE :A FUTURO	: 99,17	Ç de US\$/Libra	Onza Troy	=31,1034788	Gramos
:COTIZACION MAS ALTA DEL AÑO 1989	: 116,23	Ç de US\$/Libra	Libra	=453,592	Gramos
:COTIZACION MAS BAJA DEL AÑO 1989	: 99,46	Ç de US\$/Libra	Ton.Métrica	=2.204,62	Libras

**BANCO CONCEPCION**

FUNDADO EN 1871

# PRESIDENTE DE LA BOLSA DE METALES DE LONDRES:



Andacollo. Mina Hermosa

## "ME IMPRESIONO EL OPTIMISMO QUE REINA EN CHILE"

Cuando el Ministro de Minería, Jorge López, iba camino a Lusaka, en julio del año pasado, para participar en la reunión de CIPEC, se detuvo en Londres para visitar la Bolsa de Metales. Su sorpresa fue grande al comprobar que los tres ejecutivos máximos de ese organismo bursátil jamás hubieran visitado Chile.

"Fue casi un desafío el que nos hizo el ministro. Porque para quienes estamos en el mundo del negocio minero, conocer este país es casi una necesidad de tipo cultural. Vital, diría yo, en vista de que Chile es actualmente el mayor país productor de cobre del mundo y se prevé que

• Christopher Green destacó el clima de confianza en el futuro económico, que advirtió en su reciente visita a nuestro país.

Por SILVIA RIQUELME A.

continuará siéndolo en el futuro próximo" explicó Christopher Green, Presidente de London Metal Exchange y de Cerro Metals (UK) Limited.

Green estuvo en Chile en diciembre último, junto a Jacques Lion y a Michael Brown, gerente y director,

respectivamente de la Bolsa de Metales londinense.

"Para nosotros fue muy importante observar lo que estaba ocurriendo en el país y conocer un poco más respecto del grado de inversión y desarrollo existente aquí", agregó.

Pero también fue importante para el grupo la posibilidad de crear relaciones personales e institucionales y establecer un diálogo con el fin de fomentar un mejor entendimiento de las necesidades y objetivos mutuos. "Administramos la Bolsa no sólo para beneficio de nuestros corredores miembros, sino también para el uso y beneficio de las industrias mineras, procesadoras, fabricantes y consumidoras, de la comu-

nidad comercial internacional".

A su juicio, mientras la Bolsa de Metales de Londres a través de sus miembros pueda mejorar su conocimiento de las necesidades de la industria como un todo, mejor podrá estructurar su mercado, de modo que se adapte a los requerimientos actuales. "También debemos establecer líneas más formales de comunicación, con el fin de poder discutir y obtener mejores ideas respecto al futuro desarrollo de nuestro mercado", agregó Green.

El alto ejecutivo aclaró también que la Bolsa de Metales de Londres no dicta normas ni controla los precios de los metales básicos que allí se transan. "Fundamentalmente, ellos son regulados por factores de oferta y demanda internacionales", sostuvo.

"Sin embargo, -aclaró- estos precios pueden ser influenciados por actitudes de la industria y pueden verse afectados de manera significativa por la estructura y forma de nuestros contratos, la variedad de los puntos de entrega, la aceptabilidad internacional de los contratos y el uso que se haga de ellos para fijar los precios y entregas físicas".

## Visión Positiva

Aunque fueron pocos días en nuestro país -apenas una semana-, Christopher Green reconoce que tuvo la oportunidad de conocer parte de Chile desde un ángulo muy especializado y privilegiado.

### - ¿Pero qué es lo que más le impactó de la realidad chilena?

- Una cosa nos ha impresionado mucho. Existe considerable optimismo no sólo en las actitudes de los inversionistas extranjeros dedicados a operaciones mineras "greenfield" en Chile, sino lo que es más importante, en compañías de propiedad del Estado y en el sector privado de minas más pequeñas representado por SONAMI, que está creciendo rápidamente. Este optimismo respecto a la industria y del país parece estar arraigado profundamente. Después de todo, han ocurrido cambios dramáticos en Chile en los últimos 20 años. Pero en este momento parece existir una confianza muy difundida en todos los sectores respecto del futuro económico, político y social del



Vista parcial planta División El Teniente. CODELCO

país, mucho más evidente que en cualquier otro momento de las últimas dos décadas. Esta confianza se refleja principalmente, en las actividades del sector privado de inversiones y en la disponibilidad de recursos extranjeros. La riqueza, que probablemente sea generada por estas nuevas inversiones durante los próximos años, debería ayudar significativamente a elevar los estándares de vida de la población, así como a mejorar y ampliar las oportunidades corporativas e individuales.

### - ¿Diría entonces que las perspectivas son óptimas?

- Yo diría que son muy prometedoras para Chile, con buena esperanza de un largo período de estabilidad económica en el futuro.

## La Bolsa

### - La Bolsa de Metales de Londres es una de las entidades bursátiles de mayor prestigio a nivel mundial. ¿De qué forma ella ha evolucionado en los últimos años?

Hemos introducido una serie de cambios significativos. Principalmente, hemos llegado a ser más demo-

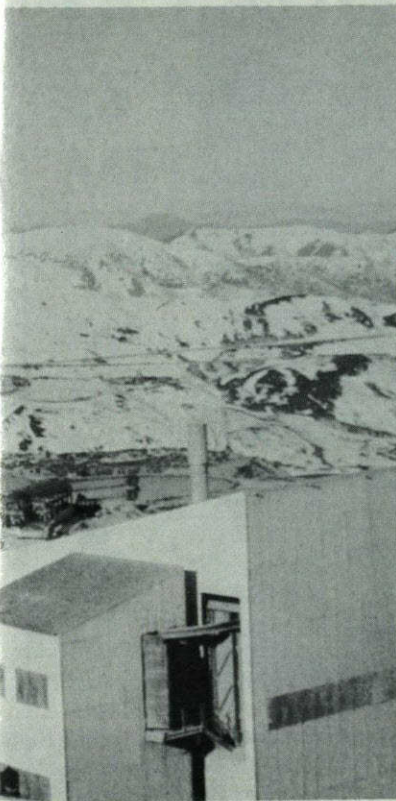
cráticos en el sistema de administración. Y somos más internacionales.

### - ¿Cómo se refleja esa afirmación en la práctica?

Se refleja en que el 85% de los miembros de nuestra sala de operaciones o "rueda" pertenece o es controlado en ultramar, de modo que sólo el 15% de los miembros de nuestra "rueda" son ingleses. Aun más, los precios que publica la Bolsa de Metales de Londres son utilizados internacionalmente en forma diaria, como la base o para las transacciones de los principales metales básicos.

Al mismo tiempo, hemos desarrollado una estructura de sucursales, que también gradualmente se está convirtiendo en más internacional. Hace veintiséis años, nuestras oficinas estaban localizadas exclusivamente en el Reino Unido. Luego nos expandimos hacia Europa. Hace dos años y medio establecimos bodegas sucursales en Singapur para todos los metales, con excepción del estaño; y más recientemente en Japón, pero sólo para el aluminio. Ahora estamos tratando de expandirnos hacia otros lugares.

### - ¿Cuáles serán los próximos pasos?



•Respecto del precio del cobre sostuvo que será satisfactorio para los productores durante los próximos años.

**- ¿Cuál es la política que mantiene la Bolsa para incorporar nuevos miembros al London Metal Exchange?**

- Aunque el Consejo de Administración de la Bolsa es actualmente mucho más democrático en sus procedimientos de selección que lo que ocurría antiguamente, todavía tenemos que internacionalizarnos en otro sentido. Debemos tratar de establecer líneas directas de comunicación con intereses mineros y metalúrgicos en otros países y otras áreas geográficas. Con esa perspectiva se hace la selección.

**- ¿Cuál es la idea en esta materia?**

- Lo que tenemos en mente es un Grupo de Enlace Internacional, la idea es que tal grupo debe comprender a individuos que estén acti-

- Ahora estamos tratando de expandirnos hacia otros lugares y nuestra esperanza es continuar mejorando en esta forma las opciones de entrega de nuestros contratos y calzar nuestros medios de fijación de precios y hedging de manera mucho más estrecha con las necesidades de los sectores productores, procesadores y consumidores de la industria. Estas necesidades no son en forma alguna mutuamente compatibles, pero cada sector tiene intereses en común con los otros. La Bolsa de Metales de Londres tiene que llevar a cabo un delicado acto de equilibrio para servir en forma eficiente y efectiva estos intereses diversos.

**- ¿Cree Ud. que sería aconsejable que compañías mineras chilenas se incorporaran como miembros de la Bolsa de Metales de Londres?**

- Chile Copper, la subsidiaria londinense de Codelco ya es un miembro comercial asociado de la Bolsa de Metales de Londres. Pero solamente durante los últimos dos o tres años, hemos aceptado la participación de miembros industriales y comerciales de todo el mundo. Esto es parte de nuestro movimiento hacia una mayor internalización.

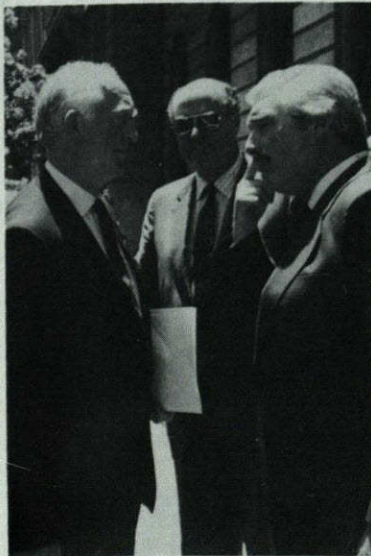
vos y tengan alta reputación en el comercio de metales. En algunos países podemos decidir que tal vez es más fructífero desarrollar pequeños comités de personas interesadas. Por ejemplo, Japón es significativo en el procesamiento y consumo de metales no ferrosos y creemos que allí un comité local es un medio preferido para crear un canal de comunicación.

**- ¿Y para Chile qué es lo apropiado?**

- Para Chile, como el mayor productor de cobre del mundo -y potencialmente también un gran productor de plomo y zinc-, lo más apropiado sería un pequeño comité de personas independientes, que refleje intereses estatales mineros privados en cuanto a procesamiento. La idea es que dicho comité envíe a uno o posiblemente dos sus miembros a reuniones con miembros del Consejo de Administración de la Bolsa, por lo menos dos veces en el año. Estas reuniones servirán para discutir ideas, expresar los temores o ansiedades respecto del mercado e involucrarse más directamente en nuestra estrategia para el futuro.

Sobre el Grupo de Enlace Internacional, Christopher Green explica que eventualmente éste comprenderá a representantes de todas las áreas productivas y consumidoras del mundo. "A través de las líneas de comunicación establecidas en esta forma con la Bolsa de Metales de Londres, estas áreas desarrollarán una mayor influencia y creará confianza en el mecanismo de fijación de precios que tiene un impacto tan vital en el negocio de metales básicos internacionales", agrega.

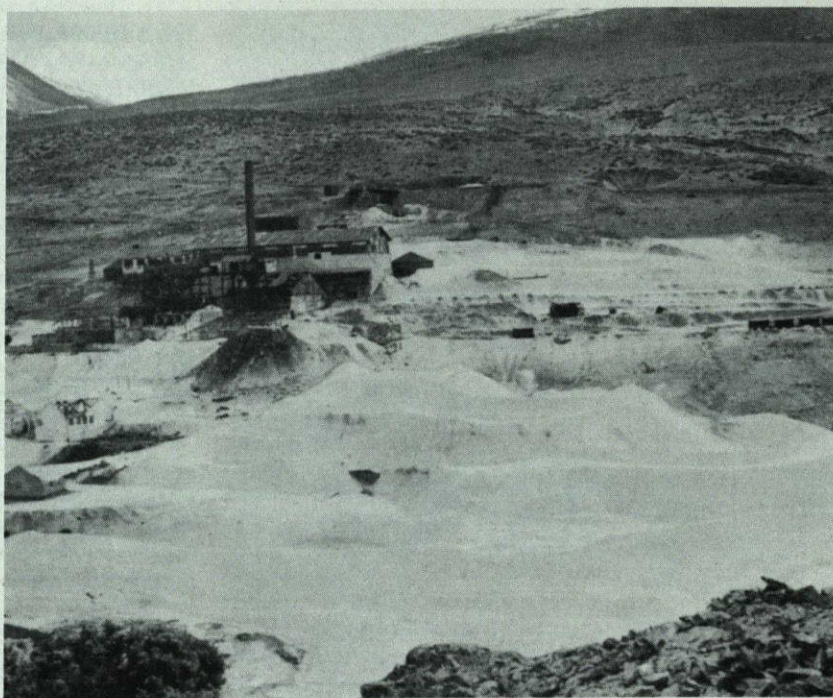
Green dice también que las operaciones y eficiencia del mercado de metales son motivo de profunda preocupación para los productores, procesadores, consumidores, comerciantes y corredores de la Bolsa.



*Christopher Green (izquierda) junto al Presidente de SONAMI, Hernán Guilof. Al centro: Alfredo Ovalle, Coordinador del Comité de Empresas.*

## Precio del Cobre

La Bolsa de Metales de Londres transa sólo metales básicos, vale decir, cobre, aluminio, plomo, zinc, estaño y níquel. Sobre el precio futuro del metal rojo, nuestro principal producto de exportación minera, Green demuestra tranquilidad



*Planta de azufre  
Tacora. Segunda  
Región.*

“Las circunstancias económicas internacionales de la industria mundial y los asuntos económicos han cambiado en forma favorable muy dramáticamente en los últimos cinco o seis años, también ha existido una tendencia que se aleja del control estatal y regresa a la privatización de los medios de producción. Esto, desde mi punto de vista, también ha ayudado y lo que hoy observamos en Chile es paralelo a los acontecimientos que se están produciendo en otros lugares. Aún más, el crecimiento económico que están experimentando las industrias mineras y procesadoras durante los últimos años, no parece ser sólo una ocurrencia neurálgica. Es mucho más. Es una tendencia sostenida y universal”, sostiene Christopher Green.

**- ¿Y qué sucederá con el cobre?. ¿Cuál es la tendencia que usted observa en cuanto a su precio?.**

- Respecto del cobre, es cierto que estamos actualmente en el proceso de ser testigos de una disminución modesta en los precios. Pero no creo probable que el sector productivo de la industria sufra algún revés en la próxima década tal como ocurrió durante los años 1975 a 1986.

**- ¿En qué se basa para esta predicción?**

Los acontecimientos políticos y

sociales en Europa Oriental indican que pronto ocurrirá allí un cambio económico beneficioso y la industria mundial se verá claramente beneficiada. El cobre será parte de este cambio, porque deberá aumentar la demanda.

“Además, —aclara Green— debemos recordar que en los últimos dos años y medio, el precio del cobre nunca ha alcanzado, en términos reales, el alto valor que tuvo en los años 1979/1980, bajo circunstancias económicas mucho menos sanas. Esta también fue la época del boom de Afganistán y del precio del oro. El precio del cobre llegó entonces a 1.400 libras esterlinas por tonelada. Aunque actualmente se está desarrollando a nivel mundial una inversión considerable en la investigación de ciertos procesos para reducir el costo de la producción de cobre y aumentar los volúmenes de producción, todavía falta tiempo para que esta nueva oferta sea absorbida por el creciente consumo”.

Aún más —agrega— estos nuevos desarrollos recientes de reducción de costos productivos, como es el caso de Naves Corvo, en Portugal, La Escondida y otras expansiones, tanto en Chile como en otros lugares, hacen que otras personas sean cautelosas respecto a lanzarse a cualquier cosa. Los inversionistas prefieren los proyectos más seguros y

competitivos. No existe la misma fiebre de exploración y expansión que se registró en períodos anteriores, coincidiendo con los altos precios del metal rojo, como fue en 1960, 1973 y 1974, por ejemplo. Esto desencadenó una perniciosa sobreproducción en los años subsiguientes.

Antes de despedirse, el Presidente de la Bolsa de Metales de Londres resumió su optimista pensamiento respecto de la economía mundial. “Creo —concluyó— que estamos entrando a un período de mayor estabilidad y crecimiento económico, diferente de cualquier otro período que hayamos observado desde la Segunda Guerra Mundial. En vista de estos antecedentes, sigo siendo optimista respecto de los precios de los metales básicos, incluyendo el cobre. Creo que serán satisfactorios para los productores durante muchos años por venir”.

Al partir, nos estrechó la mano con cordialidad y expresó con amplia sonrisa: “Quiero expresar una vez más mis agradecimientos al ministro de Minería y a todas las personas de las industrias mineras, tanto privadas como estatales, que han hecho memorable esta visita para nosotros. Confío que, como resultado de ella, seremos capaces de promover un mejor entendimiento y cooperación para nuestro mutuo beneficio”.

# LA CALIDAD ES NUESTRO MEJOR PRODUCTO

Explotación Minera  
y Servicios  
a la Minería desde 1977

EXPLOSIVOS  
**CARDOEN** LTDA.

OFICINAS GENERALES:

Providencia 2237 6° piso  
Fonos: 2321081/2321082/2515884  
Telex: 340549 EXCAR CK  
241376 EXCAR CL  
Fax: 2325828  
Santiago • Chile



**HARSEIM**

Seguridad  
y Tecnología  
al servicio  
de la  
minería



TEC-HARSEIM S.A.I.C.  
Casilla 168-D  
Santiago-1  
Chile - Sudamerica



Fabrica, ventas y  
oficinas generales  
Caupolicán 2301  
Renca - Santiago



6411007



241389  
TECHA-CL



6411143

# ANCOR

ANTICORROSIVOS INDUSTRIALES LTDA.

ANCOR es la unión de *Dow Química Chilena S.A.* y de *Pinturas Stierling Ltda.*

ANCOR protege de la corrosión en ambientes de variada agresividad química.

ANCOR es servicio total: especificación - aplicación - inspección - mantención.

ANCOR es solución tecnológica de vanguardia.

ANCOR es cobertura nacional e internacional.

#### PRODUCTOS

**DPC:** ● Celdas electrolíticas  
● Baldosas

**DFS:** Sistemas de Pisos

**DLS:** Revestimientos especiales

**DGS:** Morteros

**DCS:** Recubrimientos



ANTICORROSIVOS INDUSTRIALES LTDA. AVDA. LA DIVISA 0689 ● LO ESPEJO ● CASILLA 361 SANTIAGO 1 ● SANTIAGO ● CHILE  
TELEFONO: 558 - 5960 ● FAX: (562) 558 - 9770 ● TELEX: 240280 ASPIN CL

# AMERICAN SHOE

Seguridad para  
el trabajador

CONTROL DE CALIDAD



cesmec



*American Shoe®*

DINAARCA

**B. ILHARREBORDE S.A.**  
INDUSTRIAS DEL CUERO Y CALZADO

Av. Recoleta 1750 Fono: 377266 Casilla: 51750  
Télex: 341078 ILHARR CK.

# REACTIVOS DE FLOTACION

PARA LA MINERIA

## COLECTORES:

**SF-113<sub>M.R.</sub>**

• Xantato Isopropílico de Sodio

**SF-114<sub>M.R.</sub>**

• Xantato Isobutílico de Sodio

**SF-203<sub>M.R.</sub>**

• Dialquil Xantofomiató

**SF-323<sub>M.R.</sub>**

• Isopropil Etil Tionocarbomato

## ESPUMANTE

**MIBC**

• Metil Isobutil Carbinol

Reactivos Fabricados por:

**Reactivos de Flotación S.A.**

Empresa filial de Shell Chile S.A.C. S.R.L.

Oficina Matriz:

Avda. El Bosque 90 Tel.: 2317085 - Santiago

Planta Shellflot

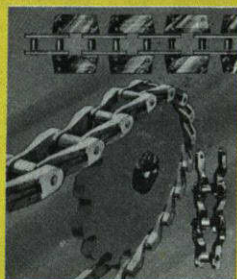
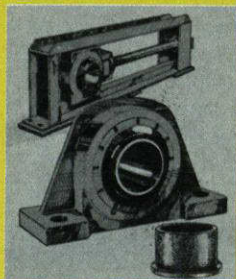
Calle Iquique 5830 Tel. 231844 - Antofagasta



## PROVEEDORA E IMPORTADORA DE EQUIPOS INDUSTRIALES S.A.C.I.

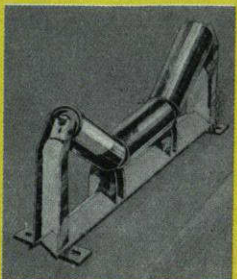
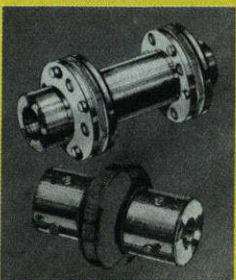
Moneda 812 - Oficina 905. Fono: 6990506 Casilla: 13550. Santiago Chile.

Télex: 340987 FLOBKA CK Télex: 341177 FLOBKA CK. Fax: 334539



**Rex**

POWER TRANSMISSION  
AND CONVEYING COMPONENTS



**Rexnord**

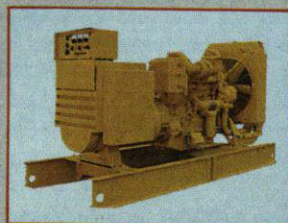


**CIPA Ltda.**

**PARA ARRIENDO:**

- **SERVICIO CONFIABLE**
- **SERVICIO EN TERRENO**

GRUPOS  
ELECTROGENOS  
17 KVA A 500 KVA  
CATERPILLAR Y  
DEUTZ



**SERVICIO CONTINUO Y DE EMERGENCIA**



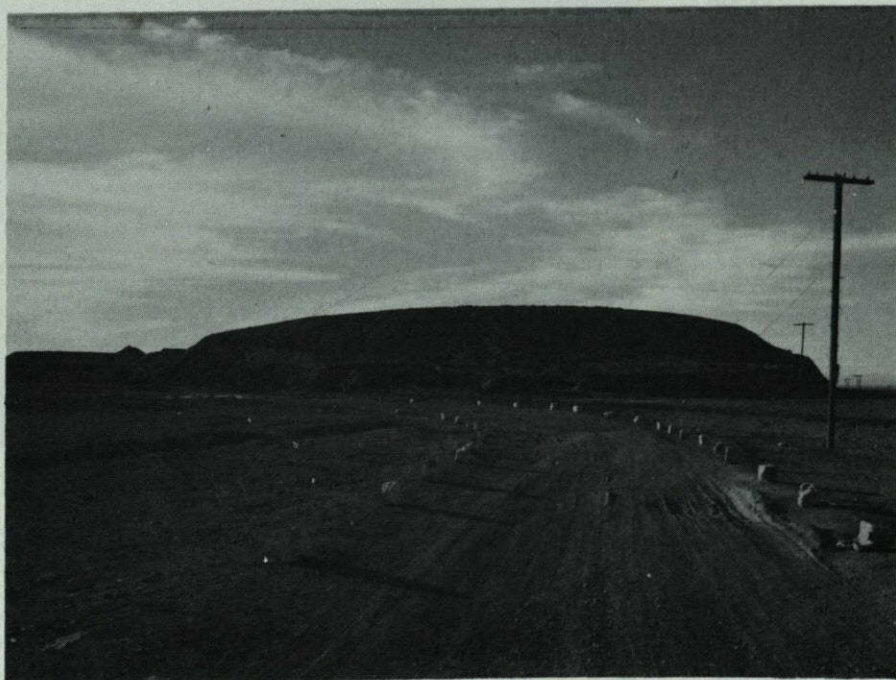
COMPRESORES DE  
AIRE DE 175 A 750  
PCM INGERSOLL  
RAND

**EQUIPOS NUEVOS Y PERSONAL CALIFICADO**

ROMERO 2928 FONOS: 97411-94573  
TELEX: 346009 CIPA CK - FAX 98498  
CASILLA: 2651 SANTIAGO



## **PROYECTO DEL PNUD**



# **CATASTRO DE TORTAS DE RIPIO SALITRERO**

Por NELSON GALLARDO CEBALLOS  
Investigador. Catastro y Muestreo  
Universidad Arturo Prat

### **Resumen**

**E**l presente Informe de Avance describe las actividades realizadas por el Departamento de Ingeniería, de la UNIVERSIDAD ARTURO PRAT, con el fin de aportar antecedentes al PROYECTO que permitan cuantificar el potencial económico de las Tortas de Ripio Salitrero, existentes en la la. Región del país.

El estudio se ha circunscrito a las Tortas derivadas del sistema de elaboración de salitre y yodo, conocido como SISTEMA SHANKS. Por esta razón, la gigantesca Torta perteneciente a la Ex-Oficina Salitrera "Victoria"

(Coordenadas UTM: 7.706.450 N; 430.500 E) está excluida, ya que se ha derivado de la aplicación del SISTEMA GUGGENHEIM.

Basado en el estudio de los antecedentes históricos de esta industria; la intensiva actividad de terreno, para el reconocimiento físico de las Tortas y toma de muestras preliminares para el análisis químico; y el trabajo de gabinete con cartas y fotografías aéreas, para la ubicación y la estimación de las reservas, se confeccionó el Catastro que más adelante se describe.

Como resultado, se ha establecido que —a lo menos— la reserva de

RIPIOS SALITREROS SHANKS, en la Región Tarapacá, ascendería a: 127,295 Millones de Toneladas Métricas.

En tal cifra se contemplan:

- 1° Un total de 106 Ex-Oficinas o Centros Salitreros; y
- 2° Un universo global de 164 Tortas, de variados tamaños y morfología.

Ciertas limitaciones hacen aconsejable que el monto de la reserva se considere en forma conservadora. Durante el transcurso del desarrollo del Proyecto y según surjan antecedentes válidos, se afinará convenientemente.

## Previo

Todo proyecto minero debe iniciarse con la evaluación —lo más exacta posible— de las reservas de un determinado yacimiento o recurso.

Los yacimientos o depósitos minerales de carácter general se presentan normalmente en forma de vetas, mantos y/o placeres, cuya evaluación de reservas es —por decir lo menos— bastante complicada y necesariamente sujeta a un cierto grado de especulación.

El objetivo de este Proyecto, y en particular de este Catastro, tal como sus nombres lo indican, se limita a un tipo particular de recurso minero: TORTAS DE RIPIO SALITRERO. En contraste con lo anterior, este recurso minero se encuentra en forma de cuerpos irregulares pero muy bien delimitados. Así entonces, dependiendo de los medios, la evaluación de su reserva puede realizarse con gran exactitud: Cubicación y Leyes = Contenido de Finos.

## Historia resumida del Salitre

Más de 100 Oficinas Salitreras jalonaron la Pampa Salitrera de la Región Tarapacá. Aquí se originó esta industria minera hace más de 150 años (1830) con la consiguiente actividad económica: EPOCA DEL ORO BLANCO.

El mineral explotado y beneficiado era el "caliche". Este puede definirse como un conglomerado de detritus inertes, unido por un cemento salino. El material inerte generalmente está formado por rocas volcánicas en diferentes grados de fraccionamiento, en las que aparecen, a veces, rocas calizas, arcillas y arniscas inter-estratificadas. Según el tamaño de las rocas, el "caliche" aparece como pudinga, brecha o arenisca, pudiendo ser tan duro que para su arranque sea necesario el empleo de explosivos, o de consistencia terrosa y de fácil extracción.

El cemento salino constituye propiamente la materia útil, en la cual predominan: los nitratos sódico y

potásico, la sal, los sulfatos, los boratos y yodatos, amén de otras sales diversas.

## Sistemas de Beneficio

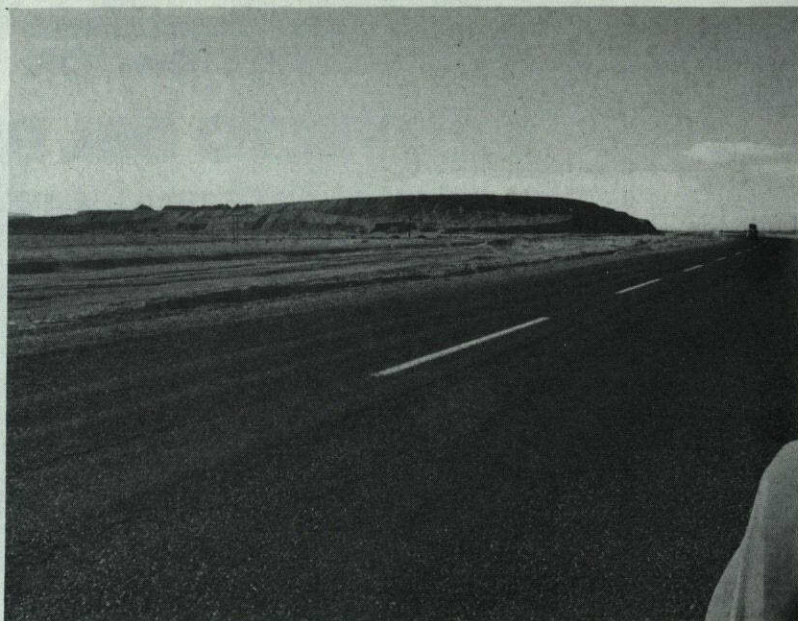
### a) Sistema de Paradas

Nombre derivado del lugar, "la parada"; es decir una planta rudimentaria que se iba trasladando hasta los yacimientos más ricos. Se utilizó desde aproximadamente 1810 hasta fines del Siglo XIX. Se beneficiaban caliches seleccionados a mano y con leyes de sobre el 50% en nitratos, que

se trituraban hasta 5-8 cm. Después se hervían con "aguas viejas" durante varias horas y con agitación permanente en recipientes calentados a fuego de leña llamados "cachuchos". Se agregaba caliche hasta que el "caldo" (solución) adquiría una densidad apropiada (concentración). La solución así obtenida se dejaba decantar para sedimentar los sólidos finos en suspensión, y después era enviada a "bateas" en donde por enfriamiento natural el salitre se cristalizaba. La solución sobrante, "agua vieja", se volvía a utilizar para una nueva carga de caliche.

### b) Sistema Shanks

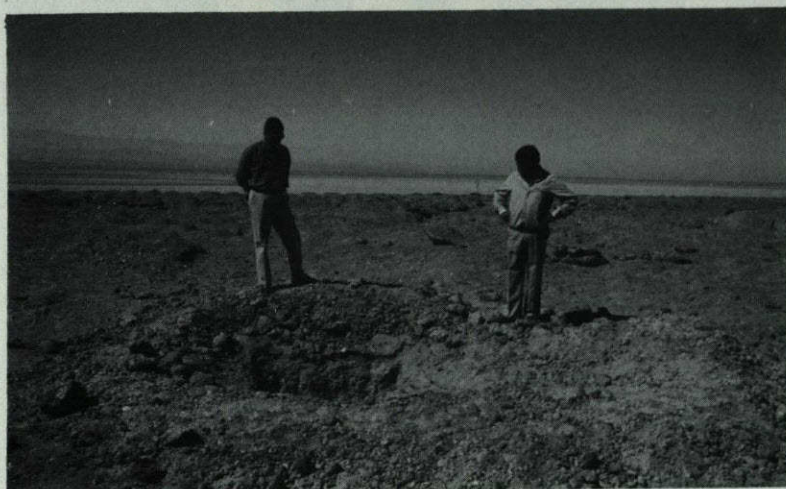
Se utilizó hasta mediados del Siglo XX. Fue introducido por Santiago Humberstone, en el año 1878, y es considerado como el fundador de la industria propiamente tal. También utilizaba caliches escogidos a mano, con un mínimo de 15% en nitratos. La implantación de este sistema terminó con la anarquía que existía hasta entonces en materia de aparatos y procedimientos. Las plantas fueron con mayor desarrollo ingenieril y mecanizadas, si bien la base del sistema siempre fue la disolución en caliente (125°C) utilizando las aguas viejas. La solución del primer cachucho pasaba sucesivamente por



Mapocho. 1989



Sondajes



Piques de muestreo

aquellos en que los caliches estaban menos lixiviados, hasta su saturación: lixiviación metódica. La solución final se clarificaba y enviaba a bateas para su cristalización.

Puesto que las aguas viejas se iban también enriqueciendo en yodo, normalmente se recuperaba antes del reciclo correspondiente.

### c) Sistema Guggenheim

Se emplea desde 1927. Con este sistema se benefician caliches del

6-8% en nitratos, como mínimo. Se intensifica el chancado y los finos generados se tratan aparte. La disminución de la ley se compensa con el gigantismo de las instalaciones. Así, grandes bateas de más de 10.000 TM de capacidad se lixivian con agua vieja, pero sin hervir (40°C), que circula en contra-corriente. Las soluciones o caldos se enfrían artificialmente por refrigeración para inducir la cristalización. El agua vieja fría, retorna a los cachuchos refrigerando de paso el

caldo que sale de ellos.

La única planta que utilizó el SISTEMA GUGGENHEIM en la I. Región, fue la Ex-Oficina Salitrea "Victoria", la cual paralizó definitivamente sus operaciones en el año 1979.

Por el año 1912, el salitre chileno suministraba aproximadamente el 60% del consumo mundial de Nitrógeno. La Primera Guerra Mundial intensificó las investigaciones para obtener Nitrógeno Sintético. El SISTEMA GUGGENHEIM que reemplazó al SHANKS llegó demasiado tarde para mantener una competencia adecuada. En 1938, la participación del salitre natural en la demanda mundial, había caído al 10%. En 1958, una nueva crisis provocó el colapso brusco de esta industria.

Hacia 1920 existieron cerca de 200 oficinas salitreras SHANKS en toda la Región Salitrera: Tarapacá y Antofagasta. Hoy en día, la expresión es solamente de SOQUIMICH, con sus plantas de María Elena y Pedro de Valdivia.

Las Tortas de Ripio Salitrero y los numerosos pueblos fantasmas aledaños permanecen, hoy en día, como mudos testimonios de aquella intensa actividad económica y minero-industrial del pasado...

## Catastro

La metodología empleada incluyó los siguientes aspectos:

- 1° Delimitación del área bajo estudio según Cartas del I.G.M. y a escala 1:50.000.
- 2° Ubicación geográfica de las TORTAS en coordenadas UTM, según Oficinas o Centros Salitreros. Para cada Carta, se ordenaron estrictamente en el sentido Norte-Sur.
- 3° Estimación de las reservas en base a fotografías aéreas: Vuelo HYCON. El par estereoscópico se indica entre paréntesis, subrayándose el número de la foto en que mejor se aprecia la Torta de interés.
- 4° Confección de un listado alfabético de Oficinas o Centros Salitreros, con su correspondiente número y Carta I.G.M. en que se ubica la Torta.

### ESTIMACION DE RESERVAS EN TORTAS DE RIPIO SALITRERO

Carta I.G.M. Sección "A"	Oficina o Centro Salitrero	Nº Tortas	TM x 1.000
Nº 48 PISAGUA	6	6	1.810
Nº 49 ZAPIGA	17	30	14.775
Nº 56 HUARA	25	45	34.975
Nº 63 OFICINA HUMBERSTONE	10	12	16.940
Nº 64 OFICINA MAPOCHO	3	6	7.870
Nº 69 PUNTA GRUESA	2	3	2.170
Nº 70 POZO ALMONTE	25	40	15.465
Nº 77 CERRO VETARRON	3	5	6.500
Nº 78 OFICINA VICTORIA	6	6	5.030
Nº 86 CAMPAMENTO ALIANZA	9	11	21.760
<b>TOTAL</b>	<b>106</b>	<b>164</b>	<b>127.295</b>

## LA CAP Y LA PRENSA

Con una comida que se realizó en La Estancia, CAP S.A. de Inversiones festejó a los periodistas que tradicionalmente cubren las informaciones del sector económico y minero. Junto a algunos funcionarios de la empresa siderúrgica descubrimos (de derecha a izquierda): a Annemarie Hoffa, Editora del Informativo de ILAFA; Roly Solís, Subdirector de Minería Chilena; y Silvia Riquelme, Directora Ejecutiva del Boletín Minero.



Directora Ejecutiva del Boletín Minero.

## ECOS DE UNA REUNION

Durante la reciente ceremonia en la cual la Sociedad Nacional de Minería distinguió a los medios de comunicación que más se destacaron por su apoyo al éxito del Primer Encuentro con la Minería Privada, captamos a:

*Eugenio Lanas, Consejero de SONAMI; María Teresa Cañas, Directora de SERNAGEOMIN; y Walter Riesco, Vicepresidente de SONAMI, junto a otro invitado.*



*Aldo Moraga, María Teresa Cañas, Directora del Sernageomin; y Hernán Hochschild.*



*Víctor Manuel Ojeda, Director de Estrategia; Jorge Cox, Gerente de Asuntos Públicos de El Indio; Mónica Haberland, Editora de Estrategia; y Fernando Agüero, Presidente de SOFOFA*



*Guillermo Torres, de Soquimich; Silvia Riquelme, Directora Ejecutiva del Boletín Minero; y Carlos Gajardo, Gerente de Asuntos Públicos de La Escondida, en cordial conversación junto a otros dos invitados.*



*Durante el cóctel comparten: Gustavo Cubillos, Consejero de SONAMI, Hernán Danús, Presidente del Instituto de Ingenieros de Minas; y Alvaro Merino, Asesor del Comité de Empresas, entre otros.*

# KOMATSU

## NUNCA OTRO CALÓ TAN BIEN NUESTRO SUELO MINERO.



- Por su bien concebido diseño con la más moderna tecnología.
- Por su alto rendimiento y economía de operación.
- Por ser el N° 1 en el mundo, en penetración de mercado, en los últimos tiempos.
- Porque ya existen aproximadamente medio millar de equipos moviendo nuestra tierra.
- Por la profesional y constante asesoría de ATOM, con su servicio personalizado y eficiente.
- **Porque para la explotación adecuada de nuestras riquezas naturales, que son nuestro futuro, se requieren equipos confiables y de alta productividad...**

**...Un KOMATSU es un acierto... y ATOM se lo garantiza.**

WA400 - 1 cargando mineral de cobre en faena de CEMIN - CHILE.

# ATOM

Valoriza en Chile las mejores marcas

Avda. Carlos Valdovinos N° 3346. Tel.: 5550149.

Telex: 340357 ATOM CK. FAX: 5515335 Santiago-Chile

## CARTAS

### MINERIA ANDINA

De nuestra consideración:

Nos es muy grato poner en su conocimiento, que la Universidad de Tarapacá en conjunto con la Asociación Gremial Minera de Arica y Parinacota, realizará en nuestra ciudad los días 30 y 31 de octubre de 1990, el Primer Congreso Internacional de la Minería Andina y Amazónica.

Como principal expositor tenemos confirmado al señor Alexander Sutulov Popov y hemos cursado invitaciones a todas las universidades, asociaciones gremiales, ENAMI, CORFO, Sademi, etc; y se está con-

firmando la asistencia de profesionales de varios países.

Junto con invitar a usted a participar activamente en este Congreso, que es de gran interés para el incremento de la minería regional, nos permitimos solicitar su valioso apoyo en este evento.

Agradecemos a usted solicitar cualquier antecedente adicional que estime necesario, para un mayor conocimiento de la organización de este Congreso.

Pendientes de sus noticias, hacemos grata la oportunidad para salu-

dar a usted con nuestra mayor consideración y estima.

P. Primer Congreso Internacional de la Minería Andina y Amazónica.

Guillermo González, Presidente  
Rosa González Román, Secretaria.  
ARICA

N. de la R. Gracias por invitarnos a participar en este evento. Desde ya les ofrecemos nuestras páginas para continuar con la divulgación de este evento, que estimamos será de interés para todos nuestros lectores.

### PIDE EL BOLETIN

Muy señores míos:

Agradeceré a ustedes indicarme cómo puedo obtener el Boletín Minero durante todos los meses del año. En la Asociación Minera de Diego de Almagro me han dicho que es necesario ser socio y tener una mina. Leyendo algunos de estos boletines me di cuenta que se publican varios temas de interés. También agradeceré la dirección de la Asociación Minera de La Serena, pues sé por el Boletín que ellos publicaron una guía de la construcción de plantas, la que me agradecería obtener. En espera de su grata respuesta, le saluda atentamente.

Franklin Tapia A.  
Correo  
Diego de Almagro

N. de la R. Agradecemos su interés por nuestra revista. Efectivamente, los socios de todas las asociaciones mineras deben recibir esta revista. Lamentablemente, aunque hemos aumentado nuestro número de ejemplares en forma significativa, cada día nos es más difícil satisfacer la creciente demanda. En todo caso, estamos preocupados de la situación y realizaremos el esfuerzo por dar una respuesta positiva a todos los pedidos que nos llegan a nuestras

oficinas en la capital. Aprovechamos la oportunidad para comunicar a las asociaciones que envíen, al Boletín Minero, el listado completo de sus socios, pues es nuestro deseo enviar nuestra revista en forma personalizada. Aquellas personas que no sean socias de SONAMI pueden suscribirse para recibir el Boletín Minero. El apoyo de nuestros avisadores ha sido fundamental para aumentar nuestra circulación y mejorar la calidad de nuestra revista.

La dirección que nos solicita es:  
Pedro Pablo Muñoz 510, La Serena.

### DESDE ECUADOR

De nuestra consideración:

Por medio de la presente nos dirigimos a usted para solicitarle se sirva suscribirnos para el envío del Boletín Minero, así como también solicitamos nos indique el valor que hay que cancelar por dicha suscripción, ya que es nuestro interés tener contacto con ustedes por intermedio del Boletín.

Esperando que lo requerido por nosotros tenga la debida acogida, nos suscribimos de ustedes.

Atentamente,

Damián Alcivar Escobar.  
Geólogo, Presidente de  
Minecop S.A.  
ECUADOR

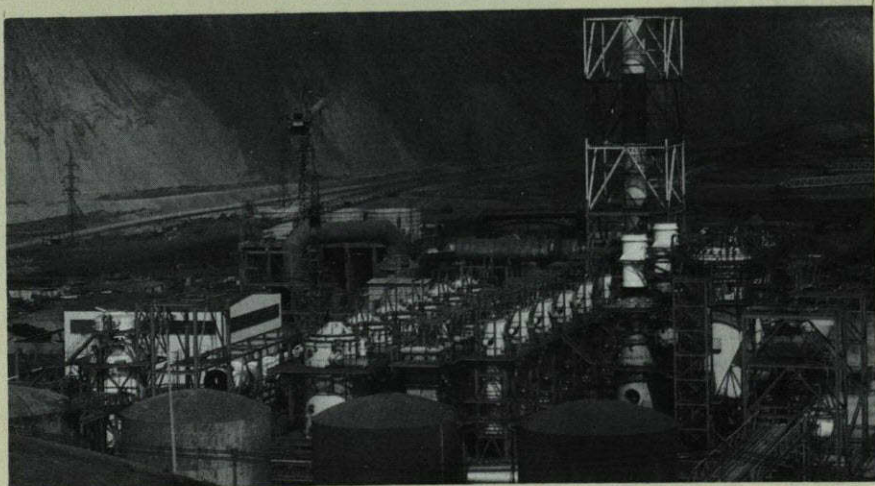
N. de la R. Agradecemos su carta, ya que ella comprueba una vez más la trascendencia que está logrando el Boletín Minero a nivel internacional. Le hemos enviado respuesta privada. No obstante, el valor de la suscripción para el año 1990 es de US\$ 50, por 12 ejemplares anuales.

# EVENTOS MINEROS

## HALLAZGO EN MAGALLANES

"La gran sorpresa del año 89". Así fue calificado el hallazgo de petróleo en una zona que antes no se había explotado y a profundidades mayores.

Se trata del pozo "Gaviota", y ya partió su etapa productiva, en medio de un fuerte optimismo por parte de los sectores beneficiados.



Planta de ácido sulfúrico. Chuquicamata.

## ROL DE CODELCO

Los principales problemas que deberá enfrentar la próxima administración de la Corporación Nacional del Cobre, CODELCO, son la "fatiga" a que ha llegado la producción de El Teniente, y los problemas de refinación en Chuquicamata. Así lo informó el Subsecretario de Minería del gobierno de Patricio Aylwin, Iván Valenzuela.

Según expertos, la explosión de rocas ocurrida en el sector Teniente 7, y a otros accidentes registrados anteriormente, se deben a que este yacimiento se encuentra "en el límite de su producción", después de ocho décadas de estar siendo explotada. En tanto, el problema de falta de refinación, atribuido a Chuquicamata, se debería a resultados negativos de horno "Flash".

## MINERALES ESTRATEGICOS

Chile se podría convertir en el único país latinoamericano con tecnología adecuada para explotar y procesar minerales nuevos no tradicionales e, incluso, de importancia estratégica. Ello, gracias a estudios que han venido realizando CAP Y CODELCO en los últimos seis años.

En la Corporación del Cobre, el mayor surtidor de estos nuevos materiales sería la División Chuquicamata, yacimiento del cual se extrae bismuto y germanio. Además, CODELCO obtiene cobalto en El Salvador y bismuto en El Teniente, mientras que CAP realiza pruebas con vanadio.

La transformación de los minerales puede elevar su actual valor de producción. Chuquicamata, por ejemplo, con 650.000 toneladas métricas de cobre fino al año, más las producciones de molibdeno y renio, totalizaría un valor de producción de unos US\$ 1.700 millones.

## INVERSION EXTRANJERA

Con un aporte de US\$ 31 millones la empresa surcoreana, Lucky-Goldstar International, participará en el proyecto de la mina de cobre "Los Pelambres", vinculada al grupo Luksic y al Midland Bank.

Lucky-Goldstar forma parte de uno de los principales consorcios surcoreanos en materia de aparatos eléctricos y

alambrado de cobre. Su aporte al proyecto chileno equivale a un 40% de la inversión total proyectada.

El yacimiento debería comenzar a producir en 1992, y se estima una extracción de 50 mil toneladas de mineral al año, es decir, aproximadamente el 10% de la demanda anual por parte de la industria surcoreana.

## ESTUDIOS EN EL SUR

Un equipo multiprofesional de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, JICA, evaluará el potencial minero de las regiones Novena, Décima y Undécima.

El programa se enmarca dentro de un convenio de cooperación suscrito con el Servicio Nacional de Geología y Minería que se extenderá por tres años y representará una inversión de US\$ 2 millones.

# EVENTOS MINEROS

## MUESTRA MINERA

Alrededor de cien empresas nacionales y extranjeras han comprometido su asistencia a la Tercera Exposición de Equipos y Servicios para la Minería. Esta se efectuará entre el 14 y 17 de mayo próximo en el Hotel Crowne Plaza, en Santiago.

Simultáneamente con la muestra, se realizará un simposium sobre aplicaciones de la computación en la industria minera; las IV jornadas especiales de tronadura; y la XII Convención Académica de Ingeniería Civil en Minas de la Universidad de Chile.

## CAMBIOS EN ENAMI

Diversos sectores mineros manifestaron malestar ante cambios introducidos en la estructura del directorio de ENAMI. Según éstos, el actual vicepresidente de la Empresa Nacional de Minería quedaría sin derecho a voto en dicha mesa directiva.

Dirigentes gremiales señalaron que anteriormente se había logrado aumentar a dos los representantes de la Sociedad Nacional de Minería, SONAMI, en dicho directorio. Agregaron que es común que el vicepresidente votara a favor de los intereses de los mineros, por lo que ahora podrían quedar "en desventaja".

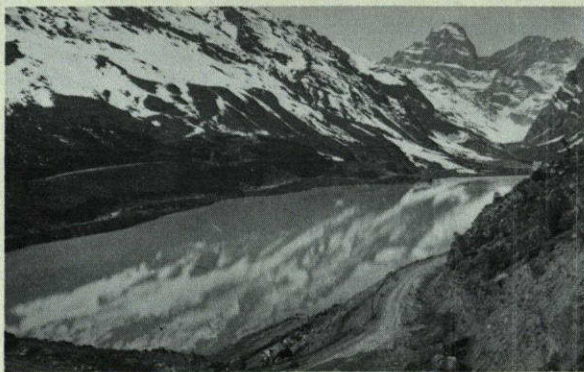
## FUTURO GOBIERNO

El nominado Ministro de Minería del gobierno de Patricio Aylwin, Juan Hamilton Depassier, afirmó que se mantendrán y garantizarán las reglas que den confianza a los inversionistas nacionales y extranjeros relacionados con la minería.

Hamilton destacó el carácter estratégico de las empresas estatales CODELCO, ENAMI y ENAP, las que —dijo— mantendrán su actual dependencia del Estado. Añadió que cualquier modificación que se quisiera introducir a éstas, debería ser aprobada por el Con-

greso Nacional.

En tanto, el Presidente electo nombró a Alejandro Noemi Callejas como Vicepresidente de la Corporación del Cobre, CODELCO. Noemi, industrial minero de la provincia de Huasco, es hijo de un ex senador por Atacama; tiene a su cargo las actividades mineras de su familia en Freirina y fue uno de los redactores del proyecto de minería de la Concertación de los Partidos por la Democracia. La nominación fue recibida con alegría en Huasco, "tomando en cuenta los conocimientos mineros del nuevo personero".



Tranque de relaves Los Leones. División Andina de Codelco.

## PROYECTO LEY CODELCO

El gobierno recogió las críticas y opiniones de la Concertación Democrática para re-elaborar el proyecto de ley sobre la Corporación Nacional del Cobre.

Asimismo, la iniciativa contó con informes adversos de ramas de la Defensa y de Orden. Entre otros puntos, se coincidió en la probable inconstitucionalidad de que el Consejo de Seguridad Nacional nombrara cargos ejecutivos para empresas comerciales. El nominado Ministro de Minería, Juan Hamilton, agregó en tanto que el Ejecutivo acogió su proposición destinada a impedir que las divisiones de CODELCO sean administradas por directorios distintos.

## PROYECTO MINSAL

La empresa norteamericana Amax solicitó al Banco Central la aprobación para efectuar un ingreso de divisas vía Capítulo XIX, con el objetivo de financiar una parte del proyecto Minsal.

Este proyecto considera una inversión total de US\$ 400 millones y, junto con operaciones de conversión de deuda externa, contempla un importante monto de recursos directos, vía D.L. 600. El proyecto Minsal está destinado a la explotación de sales minerales en el norte del país.

## CONVENIO MEDICO

Un convenio para financiar estudios sobre algunos problemas de salud, suscribió la compañía minera Disputada de Las Condes, con el Centro de Investigaciones Médicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica.

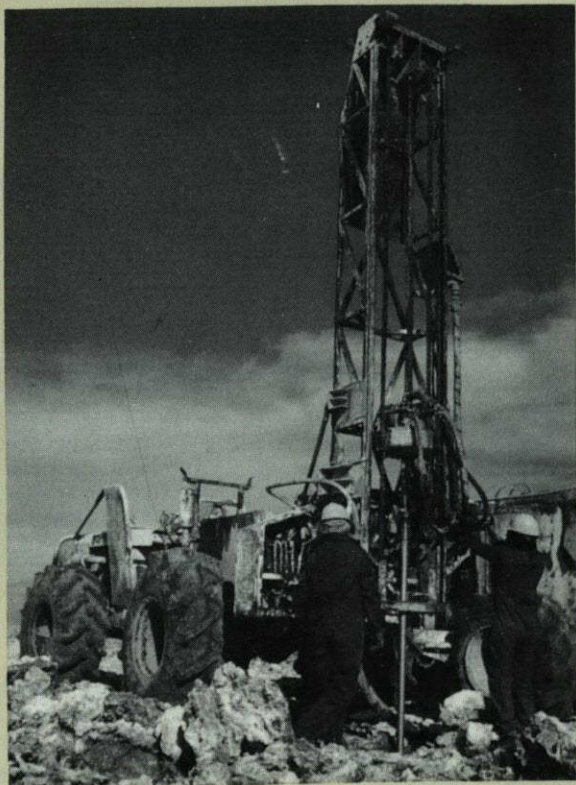
La compañía minera donó US\$ 20.000, para investigaciones que "permitan tomar medidas concretas en la prevención de enfermedades". Se analizarán problemas como la pérdida de capacidad auditiva por ruido ambiental; efectos de la exposición crónica al dióxido de azufre; trastornos de la respiración durante el sueño en las personas que residen en alturas; y diagnóstico precoz de la silicosis pulmonar.



## TRANQUE DE RELAVES

Un costo de US\$ 14 millones tiene la construcción de un tranque de relaves y obras anexas que está efectuando la División El Salvador, de CODELCO. El tranque contendrá los sólidos que transporta el Río Salado, y se ubica en el sector de Pampa Austral, 20 kilómetros al norte de Diego de Almagro y a 60 kilómetros de la planta concentradora.

El proyecto contempla 478 mil metros cúbicos de excavaciones y 273 mil metros cúbicos de terreno; el muro tendrá 22 metros de altura en su primera etapa. En la construcción, participan alrededor de mil trabajadores.



La División debió emprender esta obra debido al dictamen de la Corte Suprema de Justicia, que la obligó a terminar con el vaciado de relaves al Océano Pacífico a través del cauce de Río Sala-

do. Este se efectuó por casi 50 años, embancando con sólidos la bahía de Chañaral, y causando un daño, que se considera irreversible, sobre la flora y fauna del lugar.

## POLITICA PETROLERA

El nominado Ministro Presidente de la Comisión Nacional de Energía, para el gobierno de Patricio Aylwin, Jaime Tohá, afirmó que pretenden mantener la actual política de precios para el combustible.

En este sentido, señaló, la idea es que el valor del petróleo y sus derivados siga ligado a la evolución de los precios internacionales: "No está previsto en este momento otro tipo de mecanismo para la fijación de precios".

*Búsqueda de petróleo en Salar de Atacama tiene éxito.*

## PETROLEO EN EL SALAR

Estos son los primeros indicios de una posible e inminente presencia de petróleo en el Salar. La empresa norteamericana Hunt Oil se encuentra realizando perforaciones allí desde el 22 de septiembre, en conjunto con ENAP. Según los expertos, se está próximo a llegar a la costa donde se encontrarían los hidrocarburos.

Fuertes emanaciones de gases surgieron del pozo de exploración petrolífera "Toconao Uno", en el Salar de Atacama, cuando la perforación llegaba a los cinco mil metros de profundidad.

## METANOL A BRASIL

El gobierno brasileño liberó por seis meses el uso e importación de metanol, ante el desabastecimiento de alcohol que se registra en dicho país.

Aunque Brasil no figura entre los mercados más trascendentes para este producto chileno, se espera que la mayor demanda contribuya a mejorar los precios. Estos cayeron en un 50% durante 1989.



*Carbón granado de cinta a pila.*

## PRIVATIZAN "VICTORIA"

Enacar dispuso el remate en la Bolsa de Comercio del 70% de las acciones y un 30% de venta a los trabajadores de dicha empresa. El valor mínimo por acción fue fijado en \$ 0,80.

La junta de accionistas de la Empresa Nacional del Carbón, ENACAR, acordó privatizar la nueva filial "Carville S.A." en que se convirtió el yacimiento "Victoria" de Lebu.

# EVENTOS MINEROS



Enacar. Octava Región.

## BALANCE ENACAR

Inversiones por US\$ 40 millones ha concretado en los últimos cinco años la Empresa Nacional del Carbón, ENACAR, para poner en práctica sistemas de mecanización. Estos permiten estimar que en 1990 la producción se elevará a 900 mil toneladas, el nivel más alto alcanzado durante los últimos 20 años.

Según las autoridades de la empresa, las pérdidas de ésta no superarán los \$ 2.000 millones en 1989. De ese monto, 700 millones se deben a motivos operacionales y el resto a "factores que no dependen de la gestión".

## PROYECTOS PROCOBRE

Quince proyectos, por US\$ 437.385, contempla el Centro Chileno de Promoción del Cobre, PROCOBRE, para 1990.

En su primer año de existencia, durante el 89, este organismo logró concretar siete iniciativas por

un total de US\$ 71.611. Para 1990 se proyecta invertir los fondos provenientes de los socios-productores, elaboradores, centro de investigación e universidades—además de un aporte del CIPEC.



Fundición Hernán Videla Lira. ENAMI.

## DISTINCIONES DE ENAMI

La Fundición "Hernán Videla Lira", de la Empresa Nacional de Minería, entregó distinciones a 28 trabajadores estudiantes. En la oportunidad, se destacó la política de estímulo para que los funcionarios completen o continúen sus estudios, o que llega hasta el otorga-

miento de becas, en el caso de quienes llegan a la Universidad.

En esta ceremonia, 19 trabajadores recibieron sus licencias medias; siete las de enseñanza básica y dos sus títulos de técnicos otorgados por el Instituto de Educación Popular.

## UNIVERSIDAD DE LA SERENA

Un total de 38 proyectos de investigación se encuentra ejecutando desde 1987 la Universidad de La Serena, en las áreas que estableció como prioritarias.

Uno de estos sectores de desarrollo primordial, es el de "minas y metalurgia". Los estudios se efectúan con recursos propios y de organismos tanto nacionales como internacionales.

## PRECIO DEL COBRE

A 129,1 centavos de dólar alcanzó en 1989 el precio promedio vendedor-contador del cobre grado "A" en la Bolsa de Metales de Londres. El valor supera en 9,5% al registrado durante 1988.

Según informe de la Comisión Chilena del Cobre, COCHILCO, el año 89 terminó "con un mercado en equilibrio inestable entre oferta/demanda y con inventarios comerciales que todavía están por debajo de los normales, estimados estos últimos en seis semanas de consumo".

## "LAS LUCES"

Una nueva inversión minera efectuarán Shell y Citibank, para el yacimiento de cobre "Las Luces", ubicado 35 kilómetros al sureste de Taltal, en la Segunda Región.

El monto podría llegar a los US\$ 20,3 millones, de los cuales un 60% corresponde a la partici-

pación del grupo Royal Dutch Shell, y el 40% restante a Citibank. Se estima que la mina tendrá una vida útil mínima de 10 años, y una producción del orden de las 900 toneladas métricas por día de mineral de cobre (sulfuros) a ser tratado en una planta de flotación convencional.

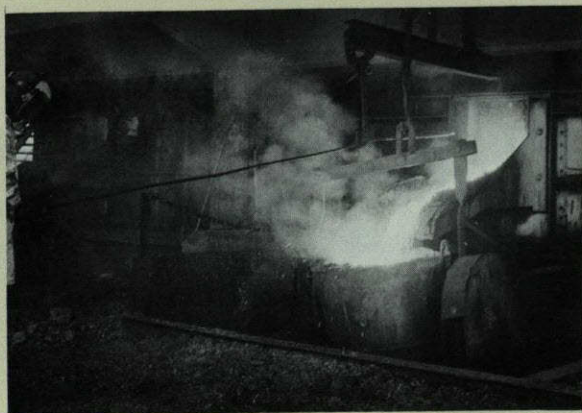
# EVENTOS MINEROS

## UTILIDADES CAP

La más alta utilidad de su historia registró la Compañía de Aceros del Pacífico, CAP, durante 1989.

Según estimaciones preliminares, se obtuvo un incremento de entre 15% y 20% en dichas cifras, en relación al año 88, cuando las utilidades fueron US\$ 62 millones.

En tanto, se informó que casi \$ 3.000 millones se repartirán entre los 10.400 accionistas de la compañía, por concepto del dividendo N 15 provisorio con cargo a las utilidades '89. Cada acción CAP tuvo una rentabilidad promedio 70% entre el 1° de enero y el 31 de diciembre del año pasado.



Manganesos Atacama

## MINERIA EN EL MAR

El Ministerio de Minería fijó las condiciones a que debe someterse la minería metálica en yacimientos que se ubiquen en aguas marítimas sometidas a jurisdicción nacional.

Estas cláusulas fueron incorporadas a un contrato suscrito por la empresa Geomar S.A., para explo-

rar y explotar dichos minerales en las provincias de Magallanes y Tierra del Fuego. Es una superficie de 4.800 kilómetros cuadrados que comprende los fondos del mar territorial cubiertos por las aguas del Estrecho de Magallanes, entre la boca oriental y la línea Punta Gayrabo-Punta Palo.

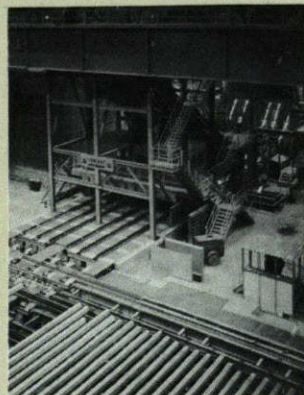
## "PROCESO INCOMPLETO"

El proceso de expansión que vive hoy la minería del cobre en Chile, con fuerte participación privada, contrasta con las carencias en cuanto a capacidad nacional de fundición y refinación.

Así se advierte en el último informe del Centro de Estudios del Cobre (CESCO), en un artículo titulado "Cobre: un proceso incompleto". El documento analiza las proyecciones de producción de las minas chilenas y de las plantas. Concluye

que para 1993, el déficit de capacidad de fundición sería del orden de 562.000 toneladas anuales, que deberán exportarse como concentrados de cobre.

Considerando además las proyecciones en cuanto a refinación, el déficit en la relación fusión/refinación alcanzaría a unas 210.000 toneladas. A ello habría que sumarle unas 550.000 toneladas si lograra coparse el déficit de fundición previsto, puntualiza CESCO.



Falta capacidad de fundición y refinación de cobre en Chile, dice CESCO.

## MINAS DE AZUFRE

Anteproyectos por un valor de US\$ 400.000 han efectuado en la Primera Región empresas de Australia, Canadá y Alemania, con miras a la apertura de 23 minas de azufre en los próximos años.

En una primera etapa, ocho de las minas deberían entrar en producción. Ello significará inversiones no inferiores a los US\$ 3 millones, cantidad que se destinará principalmente al arreglo de caminos, sondeos, planos, campamentos y otras exigencias de los yacimientos en altura.

Según la Asociación Minera de Arica y Parinacota, las minas que presentan mayores posibilidades son las que se ubican en el Volcán Gualatire, a 4.200 metros, entre otras. La importancia de desarrollar este recurso radica en que Chile cuenta, actualmente, con la mayor reserva mundial de azufre (unos 10 millones de toneladas) y el precio de este mineral se encuentra en alza en todo el mundo.

## MINERA "LAC"

En US\$ 51,4 millones quedó fijado el capital social de Minera Lac Chile S.A., luego del aumento de capital aprobado en junta extraordinaria de accionistas.

# EVENTOS EMPRESARIALES

## CIMM: INGENIERIA JAPONESA EN CONTROL AMBIENTAL

Tres nuevos expertos japoneses en control ambiental se incorporaron a CIMM dentro del marco del proyecto JICA-CIMM "Tecnología de Control de la Contaminación Minera:

- Sr. Kozo Esaki: Ingeniero Universidad de Nagoya.

- Sr. Yoshiharu Uchino: Ingeniero Universidad de Osaka.

- Sr. Junzo Hino: Ingeniero Universidad de Usaka (Egresado en Maestría).

Estos ingenieros vienen a conformar un equipo de 4 expertos permanentes que contempla el programa desde sus inicios en Junio de 1987. Tres expertos del equipo original cumplieron un período de 2 años en Chile y regresaron a Japón, quedándose hasta el final del proyecto (2 años más) El Sr. Toshitaka Kajiwara, al cual se unirán los recién llegados.

El proyecto "Tecnología de Control de la Contaminación Minera" se ha desarrollado con pleno éxito en sus 2 años de existencia. Es así como el Departamento de Control Ambiental de CIMM cuenta hoy con 11 investigadores especializados y una moderna infraes-



*Un aspecto de la ceremonia de recepción de los expertos japoneses en CIMM. En primera fila (de izquierda a derecha): Hugo Muñoz, Jefe Subrogante del Departamento de Control Ambiental; Psuneo Hiratsuka, experto IICA; Hiroko Kuramochi, representante de IICA; y el Dr. Werner Schlein, Director Ejecutivo del CIMM.*

tructura de equipos e instrumentos por un valor de US\$ 1.600.000,00.

Los equipos donados por el gobierno japonés permiten evaluar la contaminación del aire y agua a nivel de efluentes y de medio ambiente, fundamentalmente en lo referente a: medir concentraciones de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, partículas en suspensión, hidrocarburos y humos en el aire; realizar análisis químicos y mediciones de pH, turbidez, oxígeno disuelto, demanda química de oxígeno, iones, etc. en aguas industriales y potables; caracterizar elementos por técnicas instrumentales como polarografía, espectrofotometría de absorción atómica

e infrarroja y cromatografía líquida y de gases; hacer estudios meteorológicos, etc. Destaca la adquisición de un microbús adaptado para instalar un laboratorio móvil de evaluación ambiental.

Todo esto ha permitido a CIMM participar en diferentes actividades de evaluación de contaminantes, proyectos de control de la contaminación y estudios de impacto ambiental de faenas mineras, colaborando de esta manera a la preservación del medio ambiente.

Durante el mes de octubre del presente año se recibirá una "Estación Automática de Monitoreo de Calidad de Agua" que permitirá muestrear y evaluar en forma conti-

nua simultánea los siguientes parámetros: pH, Potencial de Oxido-Reducción (ORP), Demanda de Oxígeno (OD), Temperatura, Conductividad y Turbidez. Además de un monitor de evaluación continua de cianuro en agua. Equipamiento de un valor aproximado de US\$ 180.000.

Para el año 1990 está programado continuar con la formación de recursos humanos en técnicas de muestreo, mediciones, monitoreo y métodos de análisis; así como continuar con la especialización de profesionales en el extranjero y el estudio comparativo de la legislación de control de la contaminación minera en Japón y Chile.

# CONTROL DE LA CONTAMINACION

En el Centro de Investigación Minera y Metalúrgica se realizó el curso "Descripción del Código de Minería y Reglamento de Prevención de Contaminación por Desechos Estériles, Relaves y Escorias en Japón". Para la dictación de este curso viajaron especialmente al país dos expertos japoneses en la materia los Sres. Sumihiro Fure y Hideyuki Kojima.

- El Sr. Fure es Master en Ingeniería de Desarrollo de Recursos Naturales de la Universidad de Kumamoto. Actualmente ocupa el cargo de Vicedirector de la sección Seguridad Minera, División Ubicación de Industrias y Prevención de Contaminación Ambiental del Ministerio Internacional de Industria y Comercio de Japón.



*Un aspecto del curso*

- El Sr. Kojima es Graduado en la Universidad de Kyushu. Facultad de Tecnología, Depto. de Ingeniería de Minas. Se desempeña en el cargo de Inspector de la Sección Prevención de Contaminación Ambiental en Minas de Carbón. División Seguridad Minera de Kyushu del Ministerio In-

ternacional de Industria y Comercio de Japón.

El curso se llevó a cabo en el marco del proyecto "Tecnología de Control de la Contaminación Minera" que CIMM desarrolla en conjunto con la agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) desde junio de 1987 y corresponde al

último de un ciclo de tres en relación a legislación de control ambiental, materia que es uno de los ítems de transferencia tecnológica del referido proyecto.

El curso se dividió en dos partes, refiriéndose la primera al propósito de la ley minera en Japón y a los aspectos generales de la política minera de dicho país, cuyo principal objetivo es mantener un abastecimiento seguro y estable tanto de los minerales como de metales. En relación a la ley minera, se explicó el procedimiento empleado en Japón para establecer las concesiones mineras y sus limitaciones y cómo la ley actúa en la supervisión de las Minas. En este último aspecto se debatió en torno a las compensaciones por daños causados por la minería.

# BOLETIN



# MINERO

## FORMULARIO DE SUSCRIPCION

NOMBRE .....

COMPAÑIA / EMPRESA.....

DIRECCION.....

TELEFONOS.....

VALOR SUSCRIPCION ANUAL \$. 10.000 IVA INCL. US\$ 50.-

ENVIAR CHEQUE CRUZADO A NOMBRE DE SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA  
TEATINOS 20 - OFICINA 33 - SANTIAGO DE CHILE

FECHA.....

FIRMA.....

# NOVEDADES BIBLIOGRAFICAS

Por Clara Castro Gallo

La SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA a través de su CENTRO DE DOCUMENTACION ofrece a sus usuarios las siguientes novedades bibliográficas que pueden ser fotocopiadas o consultadas:

INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DE CHILE. 40a Convención. El despertar del desierto: Los nuevos proyectos mineros. Antofagasta, Octubre 1989. 2 v.

## VOLUMEN 1: MINERIA

1. BERGER P., Eduardo. Análisis comparativo técnico-económico de diagramas de disparo con uso del programa top (tronadura open pit). (24p.)
2. ZABLOCKI, Andrzej. Perforación y tronadura convencional versus excavación continua. (37p.)
3. RODRIGUEZ R., Eugenio. El yacimiento de oro y plata La Coipa. (16p.)
4. BASAURE A., Arturo y Jorge Gómez D. Mina La Coipa, evolución, presente y futuro. (17p.)
5. KRSTULOVIC L., Guillermo y Juan E. Cabello C. Avances tecnológicos en medición de esfuerzos in-situ en macizos rocosos. (14p.)
6. JOPIA G., Ricardo y Manuel Vega C. Cable bolting, alternativa de reforzamiento de techo en cámaras de cut and fill. (21p.)
7. MILLAN U., Augusto y Juan Alvarado G. Optimización en proyectos mineros con varias alternativas de origen y destino de los productos. (2p.)
8. AHUMADA Z., Lionel y Jaime Tapia C. Aplicación de pre-corte en rajo Mantos Blancos. (22p.)
9. CARRASCO C., Rolando y Sergio Godoy P. Selección de una malla de sondajes en función de ley de corte del mineral. (17p.)
10. ORLANDI, Carlos P. Proposición de índice de comparación de explosivos y agentes de tronadura. (17p.)

11. JULIA Q., Eduardo, Leonardo Fenner y Melchor Collarte. Utilización de tronaduras masivas en la explotación de la mina El Soldado. (2p.)
12. RAPIMAN C., Manuel y Enrique Chacón P. Estabilidad de taludes Mina Chuquicamata año 1989. (26p.)
13. ZEPEDA R., Julio e Israel Yévenes A. Proyecto de explotación Pampa Norte. (25p.)
14. CAMUS S., Juan, Luis Parada B. y Enrique Toutin C. Selectividad y control de leyes en el rajo Sur-Sur. (20p.)
15. MILLAN U., Augusto. Tasación de propiedad minera. (8p.)
16. JARA L., Wilson. El yacimiento Marte. (18p.)
17. CARVAJAL V., Raúl y Jorge Olivares M. Explotación subterránea en rocatipo conglomerado de mina La Cascada de S.M.C. (2p.)
18. YEVENES A., Israel, Guillermo Vera M. y Pedro Guzmán V. Modelo de cálculo y selección de reservas económicas e implementación computacional. (22p.)
19. QUIROGA V., Enrique. Proyecto Quebrada "M". (2p.)
20. PARRA A., Joel. Proyecto de explotación sector Inca. (2p.)
21. VIERA F., Manuel. Uso de escenarios probabilísticos para simular proyectos de inversión en minería. (21p.)

## VOLUMEN 2: PROCESO

1. BOUSO A., Juan L. Nuevos desarrollos en procesos gravimétricos. (28p.)
2. CARTAGENA F., Alejandro. Flotación columnar en concentrador Mantos Blancos. (20p.)
3. VILLANUEVA, Fernando y Hans Bosshardt. Desarrollo de la flotación columnar en Los Bronces. (19p.)
4. LASTRA, M.R. y otro. Diseño de columnas de flotación para el circuito de limpieza de Escondida. (18p.)

5. VILLARROEL, Juan Carlos y Elio Santibáñez V. Diagramas de caracterización metalúrgica aplicadas a mena oxidada de cobre y mena aurífera. (17p.)
6. ARIAS P., Jorge. Disposición de relaves y consumo de agua en plantas concentradoras. (11p.)
7. ROSAS G., Jorge. El proyecto ampliación A-2 de la concentradora de Chuquicamata. (25p.)
8. ROSAS G., Jorge y otros. Molienda semiautógena en Chuquicamata. (27p.)
9. ROSAS G., Jorge y otros. Control automático en planta molienda semiautógena. (19p.)
10. FERNANDEZ V., Oscar. Principales aspectos de diseño de molinos Sag sin transmisión mecánica en la concentradora Chuquicamata de Codelco-Chile. (2p.)
11. HERRERA A., Rodrigo y David Minson. Filtración y lavado de relaves La Coipa. (2p.)
12. ARENAS F., Alonso. Comportamiento de la plata en la recuperación de oro mediante absorción en carbón activado. (10p.)
13. SANTANDER M., Nelson. Análisis refractarista del convertidor Peirce-Smith. (16p.)
14. CORREA F., Carlos. Avances en recuperación de rutilo contenido en relaves de cobre. (20p.)
15. DOMIC, Esteban M. Lince. Un nuevo proyecto de mina y planta para Michilla. (22p.)
16. BUSTOS J., Marcelo. Estabilización de pentóxido de vanadio en escorias de horno reverbero. (12p.)

## VARIOS

1. ARBULO V., José. Breve historia de La Escondida. (20p.)
2. BERRIOS M., Ruperto. Panorama de la energía geotérmica en el norte de Chile. (22p.)
3. SANTANDER M., Nelson y otros. Acerca del egreso y post-egreso de la carrera de ingeniería civil de minas. (10p.)



# Si. Aunque usted no lo crea es un camión

## Nuevo Pegaso TRONER

Por su rapidez, potencia y economía, el nuevo Pegaso TRONER es el camión más moderno que circula por las autopistas europeas.

Este camión ya está en Chile.

Un camión que combina la potencia de un motor Turbo-Intercooling de 360 CV y 155 Mkg

de torque máximo, con la flexibilidad de una avanzada caja de 16 cambios sincronizados.

### Una "segunda casa"

Desde sus amplias literas y su mesa retráctil, hasta el aire acondicionado (\*) y los asientos con suspensión neumática, la cabina de un Pegaso TRONER le ofrece una

comodidad insospechada.

No deje de conocer el nuevo Pegaso TRONER.

Un camión de características sorprendentes y con la tradicional economía que ha hecho de Pegaso el camión pesado más vendido en Chile.

Los nuevos Pegaso TRONER se ofrecen para importación directa a un

precio igualmente sorprendente: **US\$ 73.600 CIF Iquique.**

Inscríbese en **Panamericana Norte 4230** o en cualquier punto de nuestra red.

(\*) Opcional.

**Siempre  
funcionando.**



Pegaso Chile S.A. y su red de distribuidores: 25 años junto al transportista chileno.



# EXPOMIN'90

EXPOSICION LATINOAMERICANA DE MINERIA

Santiago, Chile - 15-20 Mayo 1990 - Recinto Fisa



FERIA INTERNACIONAL  
DE SANTIAGO CHILE



U.S. DEPARTMENT  
OF COMMERCE  
U.S. AND FOREIGN  
COMMERCIAL SERVICE

