



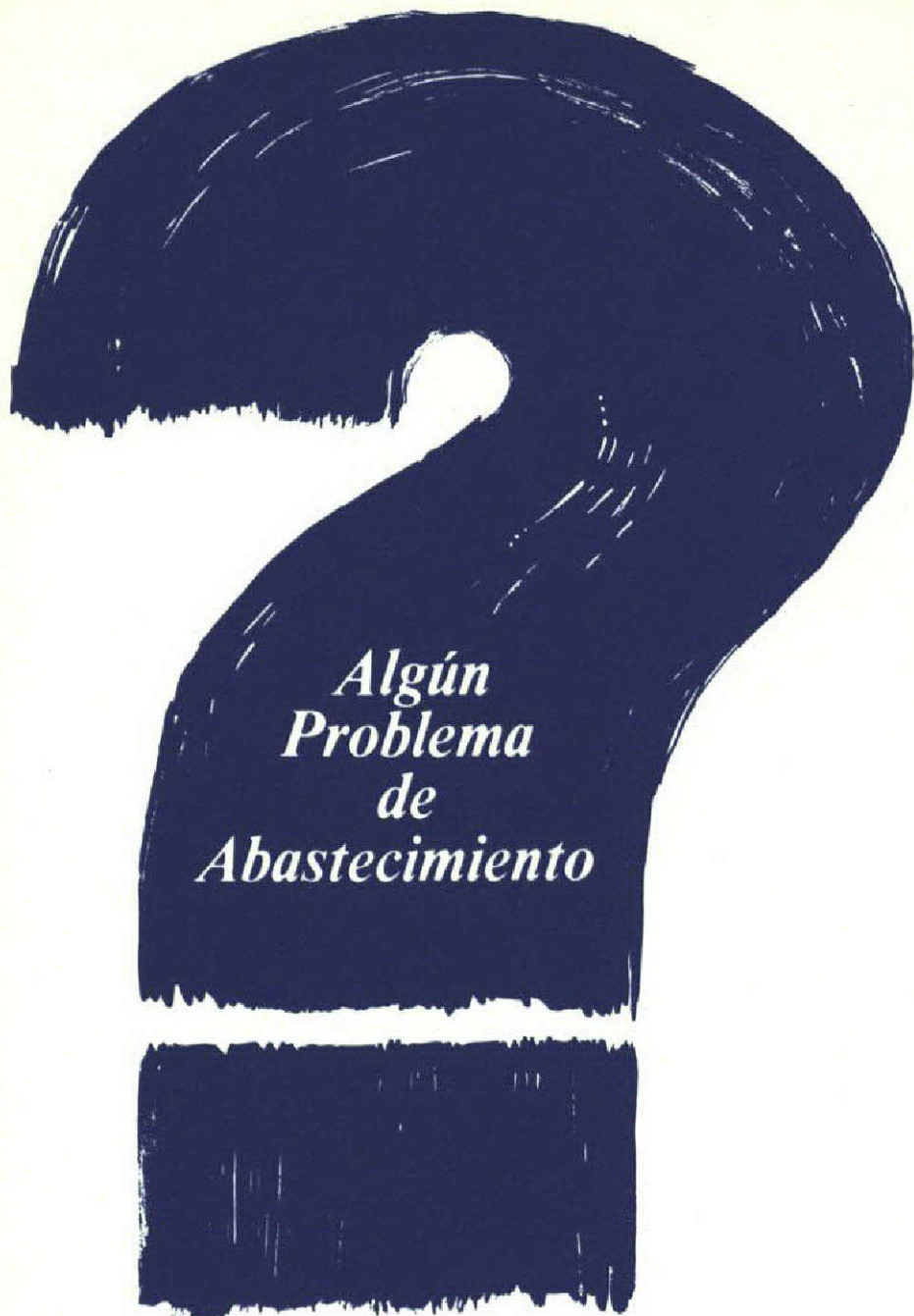
ORGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA-OCTUBRE 1968



**LA EMPRESA DE
LA LIBERTAD**

**LA GASIFICACION
DEL CARBON**

**UN NUEVO DIA PARA LAS
DINAMITAS**



*Algún
Problema
de
Abastecimiento*

*La solución
más cercana
y económica
es Sademi*



Seriedad desde 1941

STOCK PERMANENTE EN 20 SUCURSALES, ZOFRI Y 15 POLVORINES A SU DISPOSICION

ARICA - IQUIQUE - TOCOPILLA - CALAMA - ANTOFAGASTA - TALTAL - EL SALADO - DIEGO DE ALMAGRO - COPIAPO - TIERRA AMARILLA - VALLENAR - COQUIMBO - ANDACOLLO - OVALLE ILLAPEL - CABILDO - SANTIAGO.

- EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS PARA TRONADURAS
 - Anfo, Aquageles y Dinamitas
 - Emulsiones de 1 1/8" - 3".
 - Iniciadores Cilíndricos y Rompedores Cónicos.
 - Cordón detonante todos los tipos
 - Conectores de Retardo
 - Detonadores Corrientes N° 8
 - Detonadores eléctricos de ERT, España (MS y LP).
 - Detonadores no eléctricos (noneles)
 - Explosores y Galvanómetros
 - Mecha Lenta Impermeable.
- BOLAS DE MOLIENDA FORJADAS ARMCO
- CABLES DE ACERO, CAÑERIAS
- CARBURO DE CALCIO
- CARRETILLAS, HERRAMIENTAS Y LAMPARAS PARA EL MINERO
- LUBRICANTES SHELL
- MAQUINARIA MINERA
 - Chancadoras de Mandíbula
 - Compresores COMPAIR HOLMAN 175 FT³/Min
 - Dumper marca HUMSA
 - Grupos electrógenos, motores, winches, etc.
- NEUMATICOS GIGANTES Y TODA LA LINEA GOOD YEAR
- PRODUCTOS PARA PROCESAMIENTO DE MINERALES
 - Aceite de pino natural y sintético
 - Acetato de plomo
 - Acidos (clorhídrico, nítrico, sulfúrico)
 - Carbón Activado
 - Cianuro de Sodio DUPONT en briquetas
 - Mercurio Metálico
 - Reactivos de extracción por solventes
 - Reactivos de flotación CYANAMID-DOW-SHELL
 - Soda Caústica Escamas/Perlas
 - Zinc en polvo DURHAM
- LINEA COMPLETA SOQUIMICH, MADECO Y FAMAÉ
- LOS MAGNIFICOS CAMIONES EUROPEOS DIESEL TURBO "ROMAN" PARA TOLVAS*, CHASSIS LARGO, RAMPAS
 - Alta Tecnología
 - Potencia 256 HP (DIN)
 - Equipo Inyección original BOSCH
 - Caja ZF Alemana
 - * Equipos con bomba hidráulica y toma fuerza
 - Servicio Técnico y stock de repuestos legítimos
 - Al más bajo precio del mercado
- ASESORIA TECNICA PERMANENTE

SOC. ABASTECEDORA DE LA MINERIA LTDA.

OFICINA CENTRAL: Av. L. B. O'Higgins 969 - 5° Piso Santiago Fonos: 6966727 - 6966619 - 6966478

6984422. TELEFAX: 241027. SADEM - Salas de Venta y Bodega Central: Panamericana Norte 5015 - Santiago

MAQUILA DE ENAMI

Se ha conocido, en los últimos días, una decisión de las autoridades de la Empresa Nacional de Minería, de subir los cargos por tratamiento de minerales que dicha Empresa realiza para la pequeña y mediana minería.

Esta noticia ha causado inquietud en el sector ya que debemos recordar que aún está pendiente, a pesar del alza en el precio experimentado por el cobre a contar del segundo semestre del año pasado, la deuda contraída para subsistir durante un largo período de crisis motivada por el precio y anteriormente por la baja paridad cambiaria. Esta deuda, que está siendo pagada por los mineros a pasos agigantados, permitió a ENAMI en su oportunidad, obtener un abastecimiento normal en sus planteles.

Por otra parte debe recordarse que ENAMI ha establecido hasta la fecha una política en el sentido de que el valor de las maquilas debe referirse a los costos internos y no al valor internacional en procesos similares. De hecho si se hace un estudio, y se comparan cifras, podemos detectar que en numerosos años los cargos de tratamiento de ENAMI fueron más altos que los valores cobrados por fundiciones y refinerías extranjeras.

De manera entonces que si los costos internos de los procesos de fundición y refinación no han aumentado, ya que los valores del petróleo e incluso el valor real del dólar ha tenido una tendencia a la baja ultimamente, parece poco adecuado que se castigue ahora al minero en circunstancias que, no ha sido demostrado que los costos actuales de ENAMI sobrepasan los cargos internacionales.

Podría entenderse que el aumento pretendido de las maquilas, tiene su origen y obedece al convencimiento de que una empresa de servicios como es ENAMI, frente a

aumentos considerables en el precio del metal rojo, debería beneficiarse, haciendo las provisiones del caso para los momentos en que el precio pueda decaer.

Si ese es el propósito, tendría que aceptarse a su vez, bajar las maquilas una vez que caigan los precios internacionales de los metales.

Nos asiste la seguridad que, en la actualidad la Pequeña y Mediana Minería deben, a través de esta Asociación Gremial que los auna, oponerse con argumentos históricos, con estudios adecuados de costos, con demostraciones de la necesidad imperiosa de realizar inversiones, en fin, con toda la energía que el caso amerita, a una alza injustificada de los cargos de tratamiento.

Sin embargo, debe también estudiarse que alcances y beneficios pueden tener para la actividad un sistema de "participación en el precio" que haga fluctuar parcialmente el valor de la maquila en relación directa con los valores que se cotizan los metales, estableciéndose una escala que permita disminuir considerablemente los costos cuando se producen períodos de baja en los precios, desestimando, en parte, los costos que éste pueda tener para ENAMI.

Estamos ciertos que con la buena voluntad demostrada por las autoridades de ENAMI, al crear la comisión ENAMI/SONAMI la que ha actuado con éxito, con satisfacción para ambas partes en el pasado, podrá buscarse una solución equitativa a esta inquietud gremial que afecta, no sólo el futuro de los asociados, sino, como se ha demostrado en el pasado, también al futuro de la Empresa Nacional de Minería, que debe asegurarse en forma permanente un abastecimiento adecuado.

BOLETIN MINERO

Organo Oficial de la Sociedad Nacional de Minería

Fundado el 15-XII-1883

DIRECTORIO SONAMI

Presidente

Guillermo Valenzuela Figari

Primer Vicepresidente

Jorge Muxi Ballsels

Segundo Vicepresidente

Oscar Rojas Garín

Secretario General

Julio Ascuí Latorre

Representante Legal

Guillermo Valenzuela Figari

Director Responsable

Alfredo Ovalle Rodríguez

Director Ejecutivo

Orazio Andriola Williams

Editores

Sociedad Nacional de Minería

Comité Editor

Gustavo Cubillos López

Eugenio Lanús Troncoso

Carlos Rodríguez Quiroz

Humberto Díaz Contreras

Colaboradores

Carlos Palacios M.

Juan Zuleta Mondaca

Anibal Gajardo Cubillos

Arte y Diseño

Fernando Landauro Lizana

Agentes de Publicidad

Soledad Lagos Herrera

Marcela Leñero Gutiérrez

Periodista

Silvia Riquelme A.

Centro de Documentación

Clara Castro Gallo

Fotografía

Archivo SONAMI

SONAMI

Teatinos 20 - Oficinas 33-39

Teléfonos 6981696 - 6981652

Todos los derechos de la propiedad intelectual quedan reservados. Las informaciones de la revista podrán reproducirse siempre que se cite su origen

ISSN-0378-0961

AÑO CIII N° 29 - Octubre 1988

Impresión

OGRAMA

Composición Laser

Enrique Fernández F.

Laser Apple Macintosh Sonami

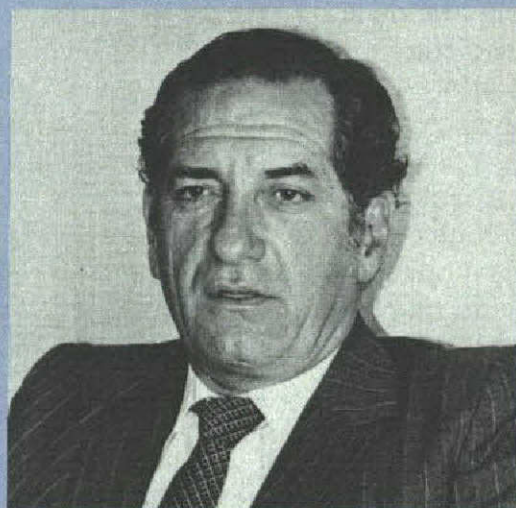


PABLO BARAONA U. NUEVO MINISTRO DE MINERIA

Juró como nuevo Ministro de Minería, el conocido economista y ex Ministro de Estado, Pablo Baraona Urzúa, nacido en Santiago hace 53 años; casado con la señora Carmen Undurraga Irazábal y padre de cuatro hijos.

Titulado de Ingeniero Comercial en la Escuela de Economía de la Universidad Católica en la cual, entre 1958 y 1960 fue Presidente de su Federación de Estudiantes.

De 1959 a 1961 estudió economía en la Universidad de Chicago, obteniendo el título de Master en esa especializada. Entre 1963 y 1968, fué Director de la Escuela de Economía de la Uni-



versidad Católica y, desde 1968 y hasta 1970, fué miembro del Consejo Superior de esa Casa de Estudios.

En dicha Universidad -entre 1961 y 1973, se desempeñó como profesor titular de Teoría Mone-

taria. Pablo Baraona ocupó el cargo de Director del Banco Central desde 1969 a 1971 y, a mediados de 1974, fué nombrado Vicepresidente de la misma institución. Más adelante, fué designado Presidente de la entidad emisora.

Perteneció al equipo económico del ex ministro Sergio de Castro, ocupando la cartera de Economía, entre 1976-1980. Al renunciar a su cargo, se reintegró a la actividad privada.

Hasta su nombramiento de Ministro de Minería se desempeñaba como Rector de la Universidad "Finis Terrae".

Sumario

Un nuevo día para las dinamitas

Por: Spencer C. Watson y Scott E. Winston

Pag. 3

La gasificación del carbón

Por: Ralph Werkneister

Pag. 8

La empresa de la libertad

Por: Orazio Andriola Williams

Pag. 13

Horno solar para la minería

Por: Dr. Orlayer Alcayaga M.
Dr. Juan Zuleta

Pag. 15

Utilización de Combustibles Sólidos

Por: Ing. Ricardo F. Quiroga Castelat
Vicepresidente Juan Dose S. A. Argentina

Pag. 21

Mantenimiento de Equipos y Maquinaria Asistido por Computador

Por: Gustavo Silva Cañas, Ingeniero Asesor
Jorge Olate Olate, Analista de Sistemas

Pag. 31

La Tenacidad de un Empresario Minero

Pag. 37

El análisis de materiales no Metálicos

Por: Jose Ward Cantwell, CESMEC Ltda.

Pag. 39

Centro de Documentación

Pag. 40

Eventos Mineros

Pag. 42

UN NUEVO DIA PARA LAS DINAMITAS

Por: *Spencer C. Watson. Asesor Austin Powder Co.
y Scott E. Winston.*

*Traducido y adaptado por Eduardo Berger Pallomari
Ingeniero de Desarrollo Austin-Enaex*

Actualmente, buen número de estudiantes de Ingeniería Civil en Minas, se les enseña que la dinamita se está extinguiendo, y que ella sigue sólo vigente en los sets de filmación y en los espectáculos. Es una sorpresa entonces para los recién graduados cuando descubren que hoy aún continúan fabricándose cientos de millones de libras de distinto tipo de dinamitas.

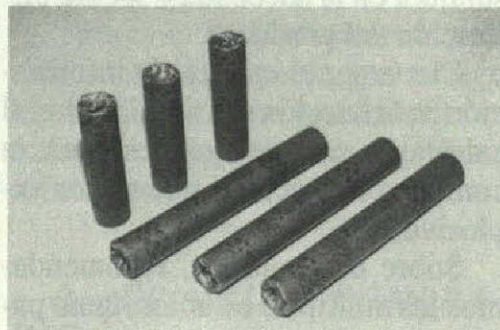
La introducción de dinamitas no-nitroglicerinadas, por ejemplo, complementa y expande una familia de composiciones explosivas de alta presencia. En 1985, más de 100 millones de libras de dinamita produjeron cinco fabricantes en América del Norte.

¿QUE ES LA DINAMITA?

La dinamita ha evolucionado desde las primeras fórmulas a base de nitroglicerina y arcilla o aserrín de Alfredo Nobel. En 125 años, desde su introducción, las composiciones de dinamita han crecido en sofisticación, con un número casi infinito de variaciones, alrededor de una base de cinco ingredientes:

- Nitroglicerina
- Nitroglycol
- Nitrocelulosa
- Sales Oxidantes
- Ingredientes Combustibles

La porción líquida de todas las di-



namitas consisten en una mezcla de dos ésteres de nitrato orgánico, los que son llamados NG (nitroglicerina y nitroglycol). En las dinamitas de hoy, la nitroglicerina está a menudo en dos porcentajes debido al hecho que el nitroglycol tiene un punto de congelación más bajo, menor estabilidad calórica y un menor costo.

El contenido NG de la dinamita varía desde el 5% al 90% en composición, de acuerdo a la velocidad de detonación, energía liberada y a la resistencia al agua que se requiere para su aplicación.

La nitroglicerina sirve como un "gel" o agente espeso para juntar los ésteres líquidos a los otros ingredientes y prevenir la exudación o "escape" de aceite explosivo, además previene la disociación de la dinamita por el agua.

El balance final queda dado por las sales oxidantes usados son principalmente: nitrato de amonio, el cual es de un tamaño especial y recubierto para aumentar la densidad y la resistencia al agua y, nitrato de sodio.

Los ingredientes combustibles

ponen un equilibrio a las sales oxidantes y también pueden contribuir a la resistencia al agua y a control de la densidad.

Los ingredientes comunes incluyen: almidón, aserrín, granos de nueces, sulfuros y resinas vegetales. En las dinamitas "permisibles" se agrega una sal inerte, como el cloruro de sodio, para bajar la temperatura de detonación. Estos ingredientes, más la sal en los casos de las dinamitas "permisibles", se mezclan en proporciones variables para dar a las dinamitas un amplio rango de propiedades que las ubican en las siguientes categorías generales:

GELATINA PURA: contiene solamente nitrato de sodio, donde las gelatinas extras contienen nitrato de amonio y de sodio.

SEMIGELATINAS: contienen usualmente en su composición, menos del 25% pero más del 15% en NG.

DINAMITAS DE CLASE HUMO: Formuladas así para que sus productos de combustión contengan lo menos posible de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno.

DINAMITAS PERMISIBLES: todas contienen enfriador de temperatura para minimizar la probabilidad de inflamación posterior de la mezcla airemetano.

Además de estas categorías standard pueden haber numerosos requerimientos especiales para cada familia general, como por ejemplo:

DENSIDAD EXTRA: para permitir que se puedan introducir en perforaciones con agua. Esto es logrado por mezclas de sales oxidantes e ingredientes combustibles, los cuales tienen densidades más altas de encartuchado.

RESISTENCIA EXTRA AL AGUA: Fabricada con un alto contenido de nitroglicerina y nitrocelulosa, como también con gomas que bloquean al agua y envase resistente al agua.

RESISTENCIA EXTRA A LA PRESION: Se obtiene agregando rellenos de baja densidad que no colapsan ante el aumento de la presión del agua, o bien, por contenido adicional de nitroglicerina.

VELOCIDAD EXTRA DE DETONACION: Se obtiene por la variación del contenido de NG y el tamaño de las partículas de sales oxidantes.

PARA CLIMAS CALUROSO: Dinamitas con bajos contenidos de nitroglycol.

PARA CLIMAS FRIOS: Contenido más alto de nitroglycol disponible para prevenir congelación.

Este es un pequeño resumen del "arte" de equilibrar composiciones de dinamitas que ha sido practicado por más de 100 años.

¿ES SEGURA LA DINAMITA AL USARLA?

Usada correctamente, la respuesta es sí. Es particularmente penoso ver publicidad que bajo pretexto de la "seguridad", conducen a una errónea y posiblemente peligrosa impresión de que altos explosivos diseñados para ser iniciados con un fulminante o cordón detonante, pueden ser impactados por un proyectil de cualquier fusil disponible, sin temor a que detonen. ¡ Esto simplemente no es correcto ! A aquellos fabricantes de altos explosivos que persisten en publicar información sobre porqué sus explosivos son "más seguros que la dinamita". Cabe preguntarles: ¿Porqué entonces el Depto. de

Transportes de E.E.U.U. clasifica a todos los productos explosivos sensibles al fulminante igual que las dinamitas? Ellos son todos clase "A", es decir, altos explosivos, apropiados para el despacho por todos los proveedores calificados. (*)

No existen controles de seguridad ocupacional o de seguridad en minas que afirmen que las dinamitas no pueden o no deberían ser usadas. Creemos que ningún producto, con el potencial de un uso específico, puede ser hecho totalmente "seguro", sin que al mismo tiempo, se corra el riesgo de hacerla totalmente "inútil", ya sean automóviles, medicamentos, salvavidas, o altos explosivos. La clave está en educar al consumidor en la adecuada y segura utilización del producto.

Ciertamente impacta la información de la fricción y la sensibilidad al calor que son pertinentes para la comparación técnica entre altos explosivos.

Sobre esta materia, recomendamos los múltiples estudios, tanto pasados como actuales, de agencias independientes, quienes han publicado información sobre impacto de proyectiles, sobre deflagración; detonación bajo condiciones reproducibles para varias composiciones de altos explosivos, incluyendo dinamitas y otros.

En relación a la sensibilidad del proyectil, la única conclusión que se puede obtener de sus estudios, es que productos no sensibles al fulminante, son verdaderamente no sensibles al proyectil. Esta situación depende de numerosas variables, tales como: la distancia, velocidad, tamaño del proyectil, su composición y geometría. Particularmente, el ANFO, Aquageles y Pentolitas sensibles al fulminante, su iniciación estaba sujeta al uso de ciertos tipos de balas, como se demuestra en estudios que aparecen en diversas publicaciones.

Pruebas efectuadas con varias composiciones de altos explosivos comerciales sensibles al fulminante, mostraron insensibilidad por munición 30-06 (en particular proyectil

de 150 gramos). Se conoce que la sensibilidad explosiva por balas, es mucho más grande para balas con punta suave que con bronce o acero.

La más comunmente usada, variación de 30-06, tiene sin embargo, proyectiles de punta suave. Este es sólo un ejemplo de información sobre la sensibilidad al proyectil, la cual creemos es falsa. Otra está en la información de la tendencia de deflagración, dependiendo de las condiciones de uso. Quizás el caso más severo está en el almacenaje a granel en un espacio limitado.

En 1981, un incendio en una de las plantas de almacenamiento de BESSEMER, en Alabama, originado en una fuente totalmente inconexa, cubrió diez camiones estacionados, distantes a unos 40 metros del origen que contenía dinamita NG. En minutos, aproximadamente 130.000 libras de dinamita almacenadas en los camiones se quemaron en sucesión sin detonar. Esto no quiere decir que no podría haber sucedido, pero sólo que la probabilidad de detonar de la dinamita en una masa de fuego, no es tan cierta como lo han sugerido algunas en sus campañas publicitarias. Además, el Instituto de Fabricantes de Explosivos, en un reciente artículo sobre el record de seguridad de explosivos permisibles en las minas de Estados Unidos, ha expresado: " Sobre pasados los 30 años, cerca de 1,9 billones de libras de explosivos permisibles- adecuadamente usados - no han causado un sólo daño o muerte".

Se puede agregar que de esa cantidad usada, desde 1953, al menos 1,5 a 1,6 billones de libras tienen que ser dinamitas NG y, por lo que cabe preguntarse: ¿Cómo mejora un record de seguridad perfecto como el de las dinamitas permisibles? Una palabra final sobre este tema. De todos los altos explosivos aprobados y sensibles al fulminante, las dinamitas tienen el más alto y mayor record de funcionamiento cuando tienen que actuar, sin considerar la temperatura o espacio de la perforación o procedimientos de preparación,

(*) Similar Concideración es válida en la normativa chilena

mientras que los explosivos que contienen agua, son publicitados como "más seguros que las dinamitas"; son más propicios a funcionar mal en las condiciones publicitadas arriba. El bajo rendimiento de estos tipos de explosivos, pueden llevar a avances pobres por disparos; restos de explosivos sobre la "saca"; condiciones deficientes de techos, "cajas" de la labor, etc. En tales circunstancias, los operarios pueden estar realmente expuestos a condiciones de trabajo peligrosas.

¿QUIEN LAS FABRICA EN CHILE?

En Chile la Empresa ENAEX (Empresa Nacional de Explosivos S.A.), fabrica explosivos en su planta Río Loa, de Calama, desde 1923.

Las dinamitas de mayor consumo en la actualidad, son las Tronex 2 (Gran y Mediana Minería); Amón Gelatina 60% (mediana y Pequeña Minería y Obras Civiles), Permicab y Samsonita (Minería del Carbon).

Además de las anteriores, Enaex fabrica también otros tipos de dinamita para usos específicos, como son: Gelatinas Especiales; dinamitas sísmicas, Gelatinas Explosivas y dinamitas de tronadura amortiguada.

A continuación, se da una breve descripción del uso correspondiente a cada tipo de dinamita.

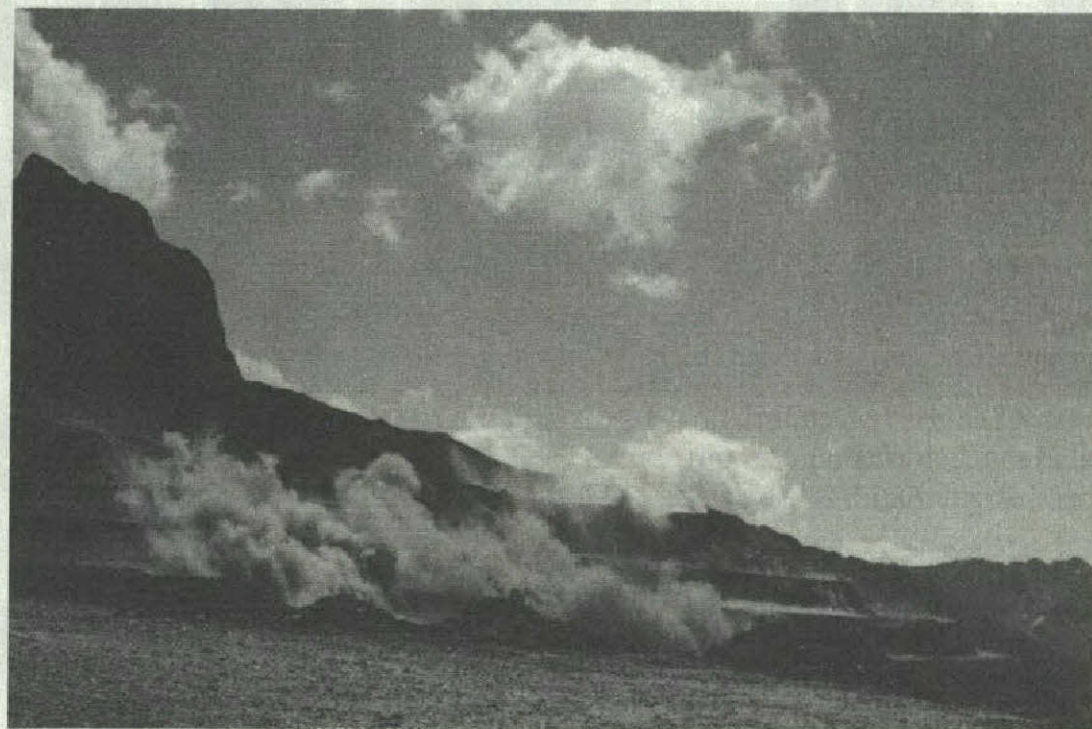
1.- PERMISIBLES

- 1.1 Permitosca
- 1.2 Permicarb

Las dinamitas permisibles son diseñadas y formuladas especialmente para la minería del Carbón. La formulación de estos productos ha sido aprobada y controlada por el Banco de Pruebas de Chile (IDIC, Instituto de Investigaciones y Control del Ejército) y el Servicio Nacional de Geología y Minería. Tal aprobación garantiza su seguridad de uso y manejo en ese medio físico, abundante en polvos y gases combustibles.

2.- SEMIGELATINAS

- 2.1 Tronex 1
- 2.2 Tronex 2
- 2.3 Tronex 3



Tronex es la denominación aplicada a las dinamitas de tipo semigelatinoso, ampliamente utilizadas en trabajos de superficie y en labores subterráneas

3.- DINAMITAS GRANULADAS

- 3.1 Samsonita C
- 3.2 EP - 38

Las dinamitas granuladas son productos utilizados en rocas sedimentarias y terrenos que requieren un explosivo de bajo poder rompedor. Son productos formulados para producir una llama de bajo volumen, corta duración y baja temperatura.

4.- GELATINAS AMONIACALES

- 4.1 Amón Gelatina 40%
- 4.2 Amón Gelatina 60%
- 4.3 Amón Gelatina 80%

Las Amón Gelatinas son los explosivos más conocidos en el mercado por su eficiencia para romper rocas tenaces y de gran dureza. Sobresalen sus propiedades de alta densidad (estando confinadas) y resistencia al agua, con lo que se logra un producto de elevada energía, apto para producir un gran efecto destructor en cualquier tipo de terreno y condición de trabajo.

5.- GELATINAS ESPECIALES

- 5.1 Gelatina Alta Velocidad 60%
- 5.2 Gelatina 62%

Las Gelatinas Especiales son productos con alto contenido de nitroglicerina, por lo que poseen una gran potencia y elevada velocidad de detonación. Además son productos de gran resistencia al agua. La Gelatina de Alta velocidad 62% posee una excelente resistencia a la presión hidroestática. Son productos que poseen un buen control de la ventilación.

6.- DINAMITAS SISMICAS

- 6.1 Sismogelatina A.V. 60%

La Sismogelatina es un explosivo tipo dinamita gelatinosa, de alto contenido de nitroglicerina, con una potencia relativa de 60% y elevada velocidad de detonación. Se caracteriza además, por su gran seguridad al manipuleo y buena estabilidad durante su almacenamiento. Por sus propiedades fisico-químicas, es el explosivo más apropiado para explosiones geofísicas, es especial cuando las condiciones de terreno, profundidad de los barrenos y existencia de agua o lodo, presentan dificultades en la operación.

7.- GELATINAS EXPLOSIVAS

- 7.1 Master Mix
- 7.2 Gelatinas Explosivas I y II

TECNOLOGIA INDUSTRIAL

PARA EL DESARROLLO EMPRESARIAL

Revista **TECNOLOGIA INDUSTRIAL** resume algunas informaciones de artículos que ha publicado durante el presente año.

Automatización de Procesos Industriales

Desde febrero se encuentra funcionando una nueva filial de Fundación Chile, AUPRIN, empresa creada para respaldar el desarrollo industrial con complejas aplicaciones computacionales para el control y automatización de procesos.

Conociendo las Tronaduras . . .

Entre las nuevas tecnologías que se utilizan actualmente para conocer lo que ocurre durante la tronadura en una mina, se encuentran el sistema de monitoreo de vibraciones y la fotografía de alta velocidad. Esto está siendo usado en Chile con el respaldo de un proyecto que realizan en conjunto el Centro de investigaciones Mineras y Metalúrgicas (CIMM) con el Julius Kruttschnitt Mineral Research Centre, de Australia.

Biotechnología en la Industria Agroalimentaria.

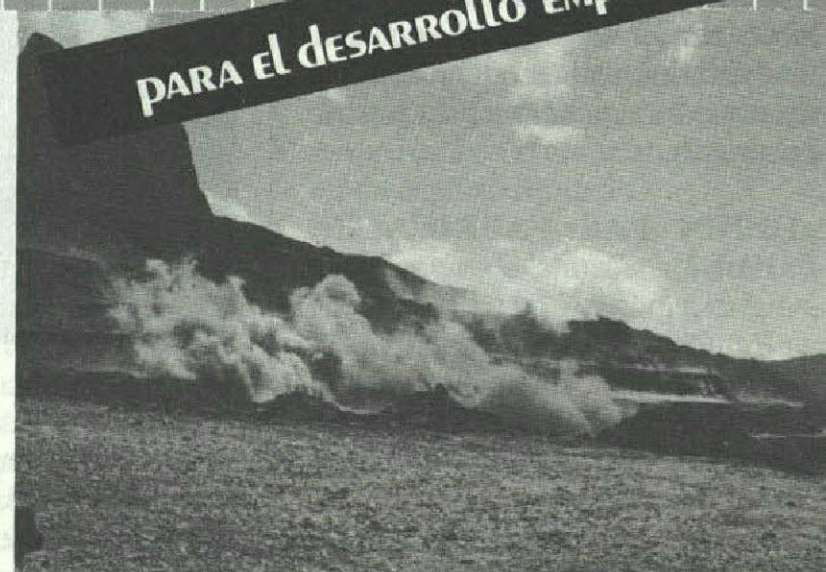
Nuevos avances en la Ingeniería genética han permitido exitosos logros en la industria agroalimentaria. Se destacan las aplicaciones biotecnológicas en la vitivinicultura, en la industria del queso, del azúcar y edulcorantes, de la cerveza y de alimentos para animales.

Autoclave Computarizado hecho en Chile

A comienzos de año se concluyó la fabricación del primer autoclave con microprocesador incorporado que se hace en el país. Este equipo esterilizador, denominado "Compuclave", fue encargado por la Organización Panamericana de la Salud para donarlo al hospital Luis Calvo Mackenna.

Energía Oceánica

Adelantos de los últimos años permiten ver con optimismo la posibilidad de que la energía oceánica llegue a ser una fuente energética atractiva y de bajo costo en el próximo siglo. Pruebas de laboratorio realizadas en la isla de Islay (Escocia) indican que un equipo instalado de ese punto podría generar hasta 150 KW de electricidad a un costo estimado en 3,4 peniques por kilovatio - hora.



Grados Estructurales para el Pino Radiata

Con el fin de poder garantizar al comprador las propiedades mecánicas de la madera y hacer posible que cada pieza sea usada según su máximo potencial, la Corporación Chilena de la Madera, en conjunto con Fundación Chile, está trabajando en el "Proyecto de Determinación de Grados Estructurales del Pino Radiata". Se espera que a fin de año se tendrán los resultados sobre los valores de resistencias mecánica (módulo de elasticidad y tensión admisible de flexión) que permitirán agrupar las piezas de madera según sus características.

Geotextiles en la Minería

Estas "telas para la tierra", con excelentes cualidades drenantes, pueden dar interesantes resultados en la construcción de pilas de lixiviación, según lo señalan los expertos. Usados junto con una geomembrana, aumentan la resistencia de esta última y permiten que se acelere el proceso de lixiviación.

Mercado Japonés

La continua transformación que se ha manifestado en el estilo de vida de los consumidores japoneses, es algo que el exportador debe tener en cuenta. El ingreso de un alto porcentaje de las mujeres al campo laboral, tendencias a las familias más pequeñas, una forma de vida más juvenil de una creciente conciencia de la salud, han derivado en una mayor aceptación de productos innovadores, prácticos y funcionales, de ropa y accesorios para deportes y de la promoción de tipos de alimentación relacionada con la salud.

Mezcla madre de las dinamitas, fabricadas con diferentes porcentajes de nitroglicerina desensibilizadas con nitrocelulosa, que van de 83 a 97%, según el producto final que se va a fabricar, usadas en la fabricación de dinamitas en todas sus variedades, ya sea gelatinosas, granuladas, amoniacaes y otras. Son mezclas gelatinosas con porcentaje de humedad del 1%, de color grisáceo, excelente resistencia al agua y sensibles al detonador N°6.

8.- DINAMITAS TRONADURA AMORTIGUADA

- 8.1 P-44
- 8.2 Tronex 2 T.A.
- 8.3 Softron

Son dinamitas de baja potencia, apropiada para hacer un trabajo de corte parejo en labores subterráneas e identificadas con las letras T.A.,

que significan tronadura amortiguada.

COMENTARIO FINAL

Sin duda, las dinamitas constituyen aún, uno de los elementos fundamentales de la operación minera, y esto se debe a que están vigentes en el mercado y se adecúan al progreso que se observa en la explotación de los yacimientos.

Los datos proporcionados en este artículo sobre el uso de las dinamitas en E.E.U.U. y Chile, revelan claramente que éstas son preferidas por su excelente rendimiento, ya que las posibilidades de que fallen son muy escasas, comparados con otros altos explosivos. Además, la evolución de las dinamitas permite obtener productos especializados para fines muy específicos.

Entre los múltiples avances logrados en la investigación de los mejores productos, cabe destacar el des-

cubrimiento del trinitario metriol (METN) y el dinitrario diglycol (DEGDN), componentes ésteres que aportan mejores condiciones en las clases de humos producidos de la combustión y bajan la temperatura de congelación, lo que aumenta el factor de seguridad del explosivo al manipularlo.

Dentro de estos nuevos productos, las dinamitas de base MTN son las que representan propiedades más favorables que las dinamitas de base NG.

En cuanto a las dinamitas permisibles, estas también están ofreciendo condiciones de mayor seguridad.

Las expectativas para los distintos tipos de dinamitas son altamente favorables en los próximos años especialmente por el hecho de que su demanda va en aumento.



HOY...LOS EXPLOSIVOS DEL MAÑANA

AUSTIN-ENAEX

65 AÑOS AL SERVICIO DE LA MINERIA Y CONSTRUCCION CON SU TECNOLOGIA DE AVANZADA 1923-1988

Dos metas incesantes: Arrancas a la tierra su oculta riqueza y levantas sobre el territorio las estructuras del Progreso.

Fundada el 9 de Noviembre de 1920 y puesta en marcha el 31 de Octubre de 1923

EMPRESA NACIONAL DE EXPLOSIVOS S.A.

Agustinas 1350 Fonos: 6982148-722059 Casilla 255-V Sucursal 21
Télex internacional: 440069 ENAEX CZ Santiago-Chile

LA GASIFICACION DEL CARBON

Por: Ralph Werkmeister
Ingeniero Civil Industrial U. de Chile. Ingeniero Consultor

En seminario sobre el desarrollo futuro de la industria carbonífera nacional, organizado por la Facultad de Ingeniería de Concepción, se informó que, como consecuencia de la drástica caída del precio internacional del crudo de petróleo y el nivel del precio previsto en el mediano plazo (el cual se estabilizaría entre los US\$ 18 y 20 por barril), se habría postergado indefinidamente la ejecución de nuevos proyectos de sustitución del petróleo por carbón en nuestro país y también en otros países. Debido a ello, han aumentado los stock de carbón en canchas de los productores, estimándose que esta situación de exceso de oferta difícilmente cambiará en los próximos 6 - 7 años. Por otra parte el país es cada vez más deficitario en crudo de petróleo, debiendo importar actualmente más de la mitad del mismo con el fin de poder satisfacer la demanda, siendo muy probable que esta tendencia continúe en los próximos años, salvo que se encuentre petróleo en el norte del país.

Una interesante alternativa para dar salida al carbón y poder aprovechar integralmente las importantes reservas de carbones subbituminosos de Magallanes, sector Pecket y otros yacimientos vecinos, substituyendo los energéticos derivados del crudo de petróleo por otros de síntesis



carboquímica, sería la instalación y el procesamiento del carbón en una planta gasificadora de carbón, cuyo gas se podría utilizar como combustible alternativo (SNG) o como materia prima de un complejo carbonoquímico. En esta última planta se podrían producir diferentes hidrocarburos sintéticos, como por ejemplo el metanol, el amoníaco y sus derivados y la reducción directa de minerales de hierro a hierro esponja.

Es muy probable que en las actuales condiciones de precio del crudo la producción de tales hidrocarburos sintéticos a partir del carbón sea más cara que a partir del gas natural, pero el proceso tendría la ventaja de aprovechar una materia prima nacional como lo son los carbones de Magallanes o de otras regiones y el país no dependería del crudo importado, cuyo precio es político y probable-

mente vuelva a subir en el futuro cercano. Tales procesos carboquímicos se aplican, por ejemplo, en las plantas SASOL de la República de Sudáfrica, país que ha logrado independizarse del crupo importado. Es cierto que Chile dispone de mayores reservas de gas natural que de petróleo, pero aparentemente las reservas de carbón son mayores y ellas permiten justificar técnicamente un proyecto carboquímico o de SNG tal como se mencionaba anteriormente.

Gasificación del Carbón:

Por gasificación del carbón se entiende la conversión de la sustancia orgánica contenida en los combustibles sólidos, tales como por ejemplo, todos los tipos de carbones de piedra, los sub-bituminosos y los lignitos, como también sus productos de la desgasificación o destilación a baja temperatura, con ayuda de agentes de gasificación. Dichos agentes pueden ser el aire, las mezclas de aire con vapor de agua, vapor y CO₂ y el oxígeno más vapor. Técnicamente se trata de una reacción química de un combustible carbonoso con el oxígeno o el hidrógeno a temperaturas de 700 a 2000°C., Como residuos del proceso quedan la ceniza, ya sea sólida o fundida como escoria y, even-

tualmente, un coque residual sin gasificar.

Hasta los años 50, la gasificación del carbón fué en Europa, la base para la producción del gas de síntesis requerido en la producción de amoníaco, metanol, combustible sintéticos y de los productos intermedios, como también para la producción de los gases combustibles industriales y gas doméstico. La composición del gas primario producido, es decir el gas crudo, depende básicamente del agente gasificador utilizado, de las condiciones de operación del proceso elegido (presión de gasificación, gasificación en lecho co-corriente, etc.) y también la reactividad del combustible. En Tabla N°1 se indican los productos primarios, intermedios y finales derivados de la gasificación del carbón, es decir, los productos que constituyen el llamado complejo carboquímico; en un complejo de este tipo es posible obtener convenientemente a partir del carbón numerosos productos que actualmente se obtienen por vía petroquímica.

Aquellas reacciones del material carbonoso con el oxígeno libre y que se desarrollan directamente durante la gasificación, son de carácter exotérmicos y aquellas reacciones con el oxígeno unido a los compuestos son endotérmicos.

Todos los procesos aplicados comercialmente operan sin el aporte exterior del calor, tratándose de procesos autotérmicos. En Tabla N°2 se exponen las reacciones básicas de la gasificación del carbón.

Procesos y sistema comerciales de gasificación

Se han desarrollado e implementado diversos procesos, cada uno de los cuales trata de aprovechar en mejor forma las variables químicas y termodinámicas del proceso de gasificación. En todos estos procesos, el carbón entra en contacto con el agente gasificador en el interior de un reactor a temperaturas superiores a los 700°C, pasando del estado sólido al gaseoso, en las Figuras 1,2 y 3 se exponen esquemáticamente los 3 siste-

TABLA 1
Productos primarios obtenidos por medio de la gasificación del carbón

Proceso	Producto	Requerimiento de gas para producir 1000 kg de producto (Nm ³)	Requerimiento de carbón para producir el volumen de gas para 1000 kg de producto (G.J.) (**)
Síntesis de amoníaco	Amoníaco	2.050H ₂ +685 N ₂	36,64
Síntesis de metanol	Metanol	1.560H ₂ +740 CO	41,37
Síntesis alcoholes oxo	Alcoholes oxo	600H ₂ +600 CO 550H ₂	31,50(*)
Síntesis Fischer-Tropsch	Productos F-T	2.000 H ₂ +4000 CO 4.000 H ₂ +2000 CO	95,13
Hydrogenación alta presión	Nafta y destilados intermedios a partir de carbón bituminoso	2.070 H ₂	39,06 (*)
Hydrogenación alta presión	Nafta y destilados intermedios a partir de carbón pardo	1.680 H ₂	30,45(*)
Hydrocracking	Nafta a partir de destilado vacío	500 H ₂	9,45 (*)
Hydrocracking	Nafta a partir de destilado intermedio	280 H ₂	5,04(*)
Reducción directa	Fierro esponja con 92% Fe	225H ₂ +450 Co a 450H ₂ +225 Co	12,10

(*) Solo las cantidades de gas de síntesis e hidrógeno para hidrogenación más las cantidades indicadas de carbón

(**) 1 GJ = 10⁹ Joules
1 GJ = 277,778 kW H.

mas básicos de gasificación y las correspondientes características operacionales básicas y del gas a lo largo del reactor, específicamente de lecho fijo o descendente, fluidizado y arrastrado o en suspensión.

Las características básicas de estos procesos aplicados comercialmente son los siguientes:

Gasificación en lecho fijo

El carbón se alimenta intermitentemente en trozos, formando un lecho sólido y granulado, descendiendo muy lentamente a modo de un lecho fijo hasta el medio gasificador. Dicho medio o fluido de gasificación va subiendo siguiendo un esquema

TABLA N°2
Reacciones Básicas y entalpías de la gasificación del carbón

Reacción	ΔH (kJ/6k mol)
C+O ₂ = CO ₂	(- 406.430)
2C+O ₂ = 2Co	(- 246.372)
C+CO ₂ = 2CO	(+ 160.896)
C+H ₂ O = CO+H ₂	(+ 118.577)
C+2H ₂ O = CO ₂ +2H ₂	(+ 16.258)
C+2H ₂ = CH ₄	(- 83.300)
CO+H ₂ O = CO ₂ +H ₂	(- 42.361)
CO+3H ₂ = CH ₄ +H ₂ O	(- 206.664)

TABLA N° 3
Características de los procesos de gasificación

Proc. de gasificación	LURGI Lecho fijo	WINKLER Lecho fluidizado	KOPPERS-TOTZEC Lecho arrastrado
Presión de operación, bar	hasta 30	1,05	1,05
Temperatura de gas salida del gasificador, °C	400 - 600	800 - 900	1400 - 1600
Características combustible:			
- Tamaño, mm	5 - 30	2 - 8	Bajo 0,1
- Aglomeración	no debe aglomerar	no debe aglomerar	no corresponde
- Comportamiento a altas temperaturas	no se debe desintegrar	no se debe desintegrar	no corresponde
- Temperatura fusión ceniza	Punto de reblandecimiento sobre 1000°C	Punto de reblandecimiento sobre 1000°C	no corresponde
Recuperación Subproductos	Benceno, aceite, alquitrán, fenol/NH3 en licor de descarte	No	No
Insumos:			
- Oxígeno Nm ³ /10.000 kJ carbón	0,095 - 0,13	0,16 - 0,19	0,19 - 0,24
- Vapor kg/10.000 kJ carbón	0,48 - 0,71	0,19 - 0,24	Hasta 0,048
Producción:			
- Gas: Nm ³ /10.000 kJ carbón	0,69 - 0,74	0,66 - 0,72	0,66 - 0,72
Vapor de calor residual:			
- kg/10.000 kJ carbón	0,36 - 0,41	0,36 - 0,43	0,72 - 0,79



características de estos procesos de gasificación y en la Tabla N° 4, los rendimientos de los mismos. En la Tabla N° 5, se indican los datos operacionales de la planta en los casos de producción de hidrógeno, gas combustible y gas natural de síntesis (SNG) y en la Tabla N° 6, se incluyen los datos de operación de plantas típicas productoras de amoníaco, metanol, hidrocarburos y hierro esponja.

La gasificación en lecho fijo es más adecuada para producir SNG, debido a la alta proporción de metano en el gas generado y, la de lecho arrastrado, es la más conveniente para producir gas de síntesis. El gasificador de lecho fluidizado entrega un gas con características intermedias a los dos procesos anteriores.

En la Tabla N° 7 se exponen los análisis típicos de los gases obtenidos mediante la gasificación de diferentes tipos de carbones, y, en la Tabla N° 3, las proporciones C/H, en

de operación en contracorriente. Los parámetros básicos de operación se indican en la Tabla 2.

Gasificador en lecho fluidizado

El carbón se alimenta continuamente en forma de partículas de granulometría pequeña. El medio gasificador es el oxígeno con vapor de agua, los cuales fluyen desde el fondo hasta el combustible, arrastrando el lecho fluidizado. Hasta su gasificación, el carbón circula en forma de un remolino o torbellino en el lecho fluidizado, cuyo aspecto es similar al del agua en ebullición. Esta tecnología cuyos parámetros operativos se exponen en la Fig. 2 (Gasificador WINKLER), se ha aplicado preferentemente en la gasificación de los carbones pardos europeos, muy reactivos.

Gasificación en lecho arrastrado

El carbón pulverizado a menos de 0,1 mm se alimenta continuamente al reactor en el cual circula conjunta-

mente con el medio gasificador y el gas generado en la dirección ascendente como una nube de polvo, hasta lograr la gasificación completa en un flujo en co-corriente. La gasificación es prácticamente instantánea a 1300 - 2000 °C, dependiendo la temperatura de la reactividad del carbón. (Gasificador KOPPERS-TOTZEK).

En la Tabla N° 3 se exponen las

TABLA N° 4
Rendimiento de los procesos de gasificación

Proc. de Gasificación	Lecho fijo	Lecho fluidizado	Lecho arrastrado
- Gasificación del carbón C en el gas/C en el combustible alimentado	88 - 95%	68% (carbón bituminosos hasta 80% lignitos)	80% (antracita) hasta 98% (lignitos)
- Contenido calor químico en gas de gasificación / en combustible + entalpía del vapor en gasificación	70 - 76%	55 - 62%	68 - 74%
- Contenido calor químico en gas de gasificación + entalpía agua alimentación + entalpía del vapor gasificación	78 - 80%	68 - 72%	86 - 92%
- Conversión del carbón C en el gas y subproductos / C en combustible	93 - 97%		

TABLA N° 5
Datos operacionales de plantas da gasificación

Producto	Unidad	Hidrógeno	Gas combustible (a)	SNG (b)
Capacidad planta	Nm ³ /día	2.400.000	15.360.000	4.800.000
Consumo carbón crudo				
- en gasificación	en GJ/1000Nm ³	18,03	18,82	62,34
- en producción energía	en GJ/1000Nm ³	5,77	4,02	10,06
TOTAL	en GJ/1000 Nm ³	23,80	22,84	72,40
Agua reposición	m ³ /1000Nm ³	1,34	2,0	7,5
Costo capitalizadores y reactivos (DM de 1980)	DM/1000Nm ³	0,50	0,2	2,0
Personal por turno				
- Ingeniero		1	1	1
- Técnico		1	1	2
- Supervisores		4	4	5
- Operadores		20	20	40
- Mecánicos electricistas		3	3	5

a) Hs = 11,715 kJ/Nm³

b) Hs = 36,820 kJ/Nm³

1J = 0,277777 x 10⁻⁶ kW H

= 0,947817 x 10⁻³ Btu

1 Giga J = 10⁹ J

con la gasificación de carbón se deduce que actualmente se dispone de por lo menos tres procesos probados comercialmente, los cuales, permiten gasificar diversos tipos de carbones, desde bituminoso hasta lignitos, ya sea coquizables o no aglomerantes, entregando un gas con diferentes composiciones. Técnicamente es posible optimizar dichos procesos, pero no se espera milagros en cuanto a los aspectos económicos de los mismos. En general, el gas derivado del carbón es más caro que el gas natural o el gas derivado del petróleo, lo cual es evidente si se considera los equipos complejos involucrados en el proceso. Frente a una mayor disponibilidad de carbones que de crudo del petróleo, los procesos de gasificación del carbón son interesantes y su importancia irá en aumento en el abastecimiento futuro de los hidrocarburos líquidos y gaseosos en el país, salvo que se encuentren nuevas reservas de crudo y gas natural.

Mediante la gasificación del carbón es posible producir materias primas para las plantas carbo- y petroquímicas, lo que constituye una interesante alternativa de aprovechamiento de los carbones de Magallanes.

Las ventajas, limitaciones y posibilidades de aplicación de estos procesos, como también una revisión general de los procesos de gasificación desarrollados en otros países, preferentemente en EEUU y en la RDA, se exponen en trabajos muy completos de Gratkowski (4) de la compañía RUHRGAS AG.



peso de diversos combustibles.

En la Tabla N°9 se presenta el desglose de las inversiones en una planta de gasificación para la producción de SNG y otros productos a partir del carbón.

El proceso de gasificación propiamente tal, representa sólo el 20%

de la inversión total en la planta, de acuerdo a una estimación de LURGI

Conclusiones preliminares

A través de un análisis de estas publicaciones y otras relacionadas

TABLA N° 6
Datos operación plantas carbo/petroquímicas según proceso K-T (lecho arrastrado)

Producto	Unidad	Amoniaco	Metanol	Hidrocarburos (Fischer-Tropsch)	Fierro esponja
Capacidad planta, carbón, crudo	t/d	1000	1500	5000	1200
- para reacción química	GJ/t	38,5	41,22	88,5	11,93
- para energía	GJ/	13,8	11,92	25,0	12,34
TOTAL	GJ/t	52,3	53,24	113,5	24,27
Agua reposición	m ³ /t	16,0	16,0	15,0	6,0
Costo catalizador y reactivos (DM de 1980)	DM/t	1,5	1,5	2,0	1,0
Personal por turno					
- Ingeniero		1	1	1	1
- Técnicos		1	1	2	1
- Supervisores		4	4	6	4
- Operadores		25	25	45	20
- Mecánico- Electricista		4	4	6	3

TABLA Nº 7
Análisis de los gases obtenidos por gasificación del carbón (%Vol)

Proc. de Gasificación	Lecho fijo		Lecho fluidizado		Lecho arrastrado	
Tipos de Carbón	Lignito Piedra		Lignito Piedra		Lignito Piedra	
CO ₂	34,0	25,0	19,0	24,0	11,9	10,5
CO	14,0	22,0	38,0	31,0	55,9	55,0
H ₂	36,2	38,7	40,0	41,0	29,6	32,1
N ₂ , Ar	1,2	1,0	1,0	2,0	2,0	1,9
CH ₄	13,1	9,0	2,0	2,0	0,1	0,1
Cn Hm	0,9	0,4	-	-	-	-
H ₂ S/COS	0,2	0,9	-	-	0,5	0,4
Total (%Vol)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
P.C.I. kJ/Nm ³	10.675	10.420	9.810	9.455	10.130	10.460

TABLA Nº 8
Proporciones en peso de las materias primas en la producción de Gas de síntesis

Combustible	C/H	Hidrógeno unido al Carbono
Metano	2,96	100Kg H con 296 Kg C
Nafta	aprox 6,00	100Kg H con 600 Kg C
Fuel Oil	aprox 10,00	100Kg H con 1.070 Kg C
Carbón Pardo	aprox 12,00	100Kg H con 1.250 Kg C
Sub-bituminoso	aprox 16,00	100Kg H con 1.600 Kg C
Bituminoso	aprox 24,00	100Kg H con 2.400 Kg C

TABLA Nº 9
Inversiones en plantas base República Federal de Alemania (DM de 1980)

Producto	Unidad	Capacidad planta	Inversión, activo inmovilizado (10 ⁶ DM)
Amoníaco	t/día	1000	380
Metanol	t/día	1500	450
Hidrocarburos primarios síntesis Fischer Tropesch	t/día	5000	3500
Hierro esponja	t/día	1200	330
Hidrógeno	10 ⁶ Nm ³ /d	2,4	280
SNG	10 ⁶ Nm ³ /d	4,8	1700
Gas Combustible	10 ⁶ Nm ³ /d	15,36	720

Fig. 1
Gasificador de lecho fijo (LURGI)

- 1) Carbón en gasificador: Lecho compacto
- 2) Forma del carbón: Granulado grueso
- 3) Granulometría preferida: 5-30 mm
- 4) Proporción medio gasificador: O₂/H₂C 1/5 - 1/9
- 5) Movimiento del combustible /medio gasificador en el equipo: Flujo en contracorriente
- 6) Tiempo de residencia del carbón en el gasificador: Hasta 90 minutos, dependiendo de la granulometría y el tipo de combustible

Sección gasificador

- C Carbón
- O Oxígeno
- S Vapor
- G Gas
- A Escoria/Ceniza

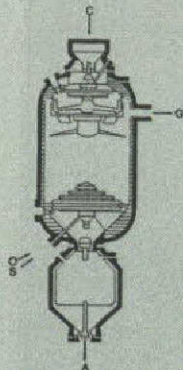


Fig 2
Gasificador en lecho fluidizado (Winkler)

- 1) Carbón gasificador: Lecho fluidizado
- 2) Forma del carbón: Granulado mediano
- 3) Granulometría preferida: 2-8mm
- 4) Proporción medio gasificador: 1/1 - 1/2,5
- 5) Movimiento del combustible /medio gasificador en el equipo: Flujo en contracorriente fluidizado
- 6) Tiempo de residencia del carbón en el gasificador: Hasta 15 minutos, dependiendo del tipo de combustible

Sección gasificador

- C Carbón
- O Oxígeno
- S Vapor
- G Gas
- A Escoria/Ceniza

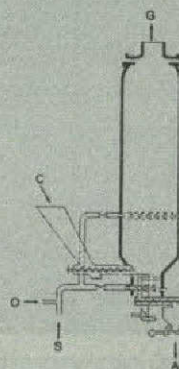
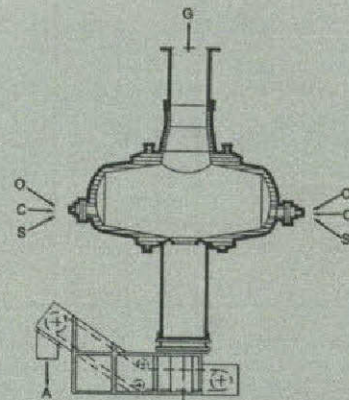


Fig. 3
Gasificador de lecho arrastrado (Koppers-Totzek)

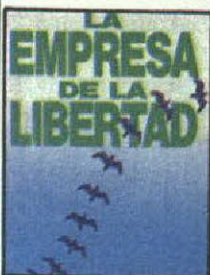
- 1) Carbón en gasificador: Nube de polvo
- 2) Forma del Carbón: Pulverizado
- 3) Granulometría preferida: Bajo 0,1mm
- 4) Proporción medio gasificador: 1/0,02 - 1/0,5
- 5) Movimiento del combustible /medio gasificador en el equipo: Flujo en contracorriente
- 6) Tiempo de residencia del carbón en el gasificador: Menor que 1 seg.

Sección gasificador

- C Carbón
- O Oxígeno
- S Vapor
- G Gas
- A Escoria/Ceniza



LA EMPRESA DE LA LIBERTAD



“El futuro está llamado a protagonismos que hasta ahora eran impensados e impensables”

Manuel Feliú Justiniano tiene un hijo, ha plantado árboles y éste es su primer libro: “La Empresa de la Libertad”.

Ferviente convencido de la libertad de empresa, el ex presidente de SONAMI y actual presidente de la Confederación de la Producción y el Comercio, a través de sus páginas, vuelca todo su sentir empresarial hacia el exterior, en un sincero afán de participar al país su exitosa experiencia en la creación de diversas empresas; se revela como un hombre inconformista y ansioso de cambios y de positivas transformaciones.

En este interesantísimo y ameno libro, Manuel Feliú destaca —entre otras ideas— que la principal forma de riqueza no es de naturaleza material sino que, la creatividad humana, es la forjadora de recursos que proporcionan trabajo y bienestar.

El contenido, que guarda el pensamiento de cómo acometer el porvenir, el desafiante futuro, es el reto que plantea, el cual debe ser tarea de todos los chilenos, los que deben imbuirse de los conceptos de la libre empresa, cuyo desarrollo tiene como principal objetivo mejorar cada día más la disposición de vida de los chilenos para disfrutar de una mejor calidad y cantidad de bienes y servicios, que se requieren para su desarrollo personal y de su familia.

Hacer notar —comparativamente— el destacado incremento de viviendas dignas; la disminución de la mortalidad infantil; la erradicación de la extrema pobreza; la igualdad de oportunidades en la capacitación y la educación; una más adecuada previsión.

Poco a poco, Chile se ha ido situando, debido a su amplio superhábit, entre los principales exportadores de productos agropecuarios, frutícolas y de nuestros mares, como también en materia forestal, ubicándose entre los más importantes abas-

Por: Orazio Andriola Williams



Manuel Feliú Justiniano

tecedores de celulosa.

Los éxitos alcanzados en la minería, con la apertura de nuevos yacimientos y las crecientes exportaciones, proporcionan al país un mayor aporte de divisas.

El autor destaca que la riqueza no está en relación directa con los recursos naturales, como el caso de Japón por ejemplo, que, siendo uno de los países más ricos del mundo, sus islas carecen de recursos naturales y, si éstos no surgen ni están en las cosas, entonces sólo puede estar en la creatividad del hombre, el único “hacedor” de industrias, de empresas productivas.

La libertad económica implica libertad para disponer de la propiedad privada y complementa la libertad individual y hace posible la organización de la producción y la distribución de la riqueza.

Para repartir algo, tiene que existir algo.

El sector productivo nacional, requiere nueva tecnología para tener una vigencia permanente en los mercados externos, obteniendo su actual progreso por sí mismo; sólo lo debe a su gente.

El propósito del autor es un llamado, una exhortación a todos los empresarios para aunar esfuerzos y

capacidades en el corto plazo, transformando estos postulados en una fé profunda de todos los ciudadanos, motivándolos a una acelerada senda de progreso y a una responsable y armoniosa convivencia social.

Cree sinceramente que esta tarea es el mejor sistema para solucionar los problemas de la pobreza.

Chile debe superar con creces su actual condición de país en desarrollo, construyendo su progreso para siempre. Queda mucho para obtener una vida mejor, en libertad.

El libro debería estar en todas las bibliotecas para consultas de la juventud, ya que las nuevas generaciones —futuros dirigentes del país— son los responsables de participar directamente en la conducción y en el desarrollo empresarial de Chile. Es menester difundir este pensamiento, analizarlo y practicar estos pensamientos.

El mensaje filosófico impartido, la fé invariable en el futuro de Chile que emana a través de sus líneas, hacen del autor, un verdadero ejemplo para el futuro empresario, deseoso del éxito.

Gran defensor de la empresa privada, se ha puesto como tarea reivindicar su imagen en la sociedad, destacar la fuerza creadora del verdadero empresario que le permite no sólo idear, sino también producir, proyectar y hacer futuro.

Manuel Feliú hace muchas cosas, pareciera siempre ansioso por lo que queda por hacer. Muchos dicen de él que no sólo se mueve mucho por la actividad empresarial, sino también sabe movilizar a otros. Trabaja por la empresa privada y cree firmemente que la forma de desarrollar el país es a través de este camino y, para que ésto se cumpla, los empresarios deben ser comprendidos, gracias a su efectiva acción por el bien de la comunidad.

Siendo el principal promotor de “400 Ideas para generar empleo”, su nombre es aglutinador.




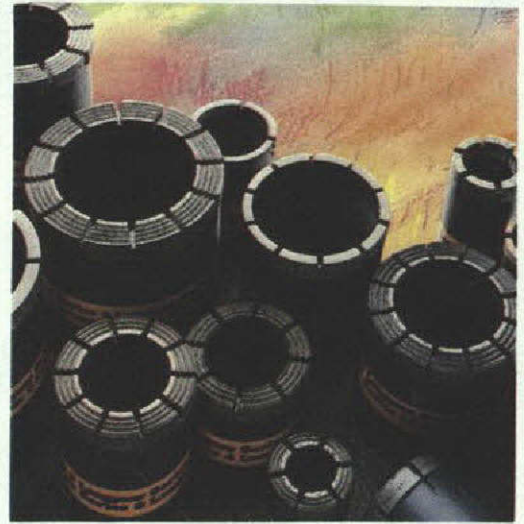
BOLETIN MINERO

Organo Oficial de la Sociedad
Nacional de Minería
Fundado en 1883

Suscripciones:

TEATINOS 20, OF. 39
TELEFONOS: 6981696 - 6981652

 **Longyear**



LONGYEAR	(Equipos de Sondaje)
SECO	(Perforadoras Neumáticas)
BOART	(Aceros y Brocas de Perforación)
BOART HWF	(Brocas de Rotación para Carbón)
WENDT	(Herramientas de Diamante para Rectificado)

Representante en Chile
LONGYEAR CO. CHILE LTDA.

LAS DALIAS 2900 (MACUL)
FONOS 2215588 - 2215866

TELEX 340442 LONGYR CK
S A N T I A G O

LA CALIDAD ES NUESTRO MEJOR PRODUCTO

Explotación Minera
y Servicios
a la Minería desde 1977

 **CARDOEN**

OFICINAS GENERALES:

Providencia 2237 6° piso
Fonos: 2321081/2321082/2515884

Telex: 340549 EXCAR CK
241376 EXCAR CL

Fax: 2325828
Santiago - Chile



HARSEIM

ACCESORIOS
PARA
TRONADURAS



FABRICA,
VENTAS
Y OFICINAS
GENERALES

CAUPOLICAN
2301-RENCA



TEC-HARSEIM S.A.I.C.
Cañille 166-D Santiago-1
Chile-Sudamérica



73 2666



241398
TECHA-CL



(562)-733507

Producción de altas temperaturas por medio de la concentración de radiación solar

HORNO SOLAR METALURGICO PARA LA MINERIA

El avance en el desarrollo de la ciencia de los materiales, exige hoy una mayor preparación por obtener productos extrapuros, tanto metálicos, aleaciones y no-metálicos, así como plásticos y materiales híbridos de interés industrial y comercial para la sustentación del desarrollo en la economía; en la energética; en las transmisiones de las comunicaciones; en el transporte; en la aeronavegación.

Chile no es ajeno a estas circunstancias, especialmente por, la capacidad y potencialidad de sus variados recursos minerales que contienen la mayoría de los materiales del futuro y que se perfilan para los próximos cien años.

El aprovechamiento eficiente de estos recursos, es materia de gran interés académico e industrial y para cuyo efecto se estudian y utilizan los más avanzados equipos y elementos. Uno de estos elementos útiles es el horno solar, cuyas características y aplicaciones se mencionan brevemente a continuación:

¿Qué es un "horno solar"? Un horno solar no es exactamente un horno, como convencionalmente lo entendemos, sino un sistema óptico donde se recibe la radiación solar por medio de un dispositivo colector que concentra en una pequeña área de energía recibida. La radiación concentrada llega, normalmente, en una cavidad que es realmente el "horno".

Dr. Orlayer Alcayaga M.

Dr. Juan Zuleta M.
Universidad del Norte

El horno solar es un aparato que permite obtener altas temperaturas por medio de la superposición múltiples de imágenes del Sol y que no produce la culminación de los iones como es el caso de un crisol en la fusión directa

Pero la extensión de la palabra y la comodidad hace que llamemos "horno solar" a todo el sistema implicado.

En resumen, el horno solar es un aparato que permite obtener altas

temperaturas por medio de la superposición múltiples de imágenes del Sol y que no produce la culminación de los iones como es el caso de un crisol en la fusión directa. En él, es posible pasar en un lapso muy breve de calor a frío y de una atmósfera normal a otra enrarecida. Los primeros en realidad son una desventaja y disminuye cuando el clima corresponde a un lugar de cielo claro, y a una cierta altura sobre el nivel del mar.

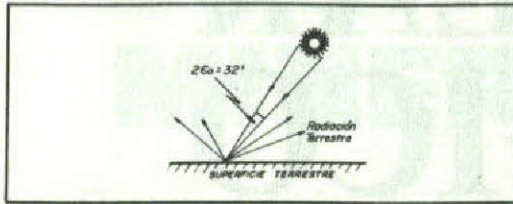
Chile, gracias a su topografía, cuenta con uno de los desiertos más propicios para el uso de la energía solar, rico en minerales, sin tempestades, cielo diafano, que permite alcanzar máximos de radiación solar directa de nivel mundial y que sobrepasa las cuatro mil horas de Sol anual.

ASPECTOS TEORICOS DE LA CONCENTRADORES DE RADIACION SOLAR

Los aspectos teóricos que intervienen en un concentrador de radiación solar consideran, fundamentalmente, la fuente misma, la configuración geométrica y las propiedades físicas del concentrador.

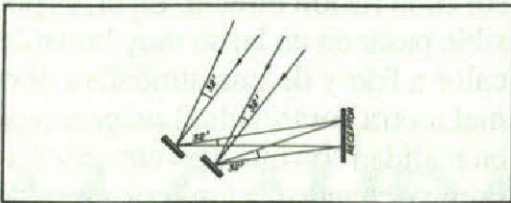
El Sol entrega a la Tierra un alto potencial energético, pero limitado a una baja densidad y que no puede sobrepasar de los 1353 Watts por metro cuadrado (valor medio de la constante solar), encima de la atmósfera. La

energía solar recibida, se encuentra bajo un pequeño ángulo sólido de alrededor de 0,00007 esterorradian, cuyo ángulo plano correspondiente es de $2E_0 = 32'$ (diámetro aparente del Sol). Figura 1.



Para obtener temperaturas superiores las que resultan de una iluminación solar directa, bastará con aumentar el ángulo sólido bajo el cual la radiación del Sol ilumina un cuerpo receptor.

Esto se consigue superponiendo sobre una misma superficie receptora muchas imágenes del Sol, (1). Figura 2. Esta operación trae consigo el concepto de "Concentración" que veremos más adelante. Figura 2.



Para obtener una concentración máxima de energía, la zona receptora debe encontrarse en el foco de un paraboloide reflector. La energía de cada haz de radiación solar reflejada sobre los aspectos elementales divergen, debido al diámetro aparente del Sol, aún cuando el conjunto, se concentra en un volumen espacial, denominado "volumen focal" del concentrador.

La relación de Stefan-Boltzmann $W = \sigma T^4$, nos permite determinar la energía W , disipada. La Tabla 1, nos da algunos valores calculados de W para diversas temperaturas en grados centígrados.

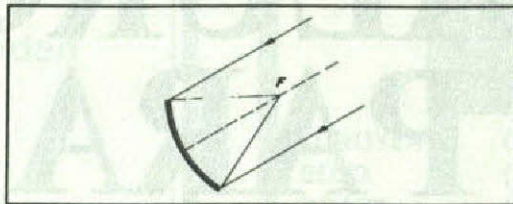
TABLA 1

t°C	W/cm²	t°C	W/cm²
0	0,0316	4000	1787
100	0,110	4500	2943
500	2,026	4500	2943
1000	14,900	5000	4384
2000	15,140	5500	6298

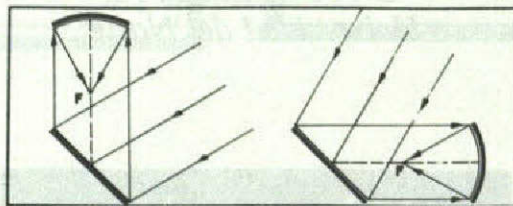
TIPOS DE CONCENTRADORES

Los sistemas concentradores compuesto de espejos parabólicos, pueden clasificarse en dos tipos:

a) De recepción directa sobre el paraboloide móvil constantemente dirigido hacia el sol. (1) Figura 3.



b) De recepción indirecta por medio de espejos planos orientadores móviles (denominados heliostatos) que envían los rayos solares sobre un paraboloide fijo. Figura 4a y 4b.

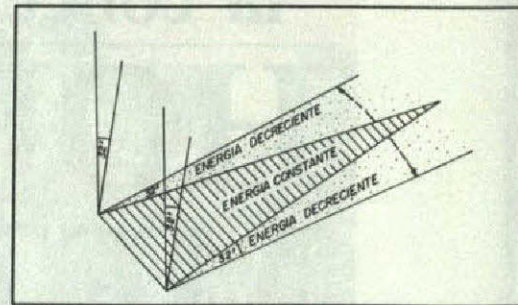


a) Montaje con eje vertical
b) Montaje con eje horizontal

Actualmente, sólo las superficies de vidrio revestidas de reflectantes metálicos en la cara anterior o posterior, permiten reflexiones correctas a largas distancias. Para evitar las pérdidas de energía radiante, debido a la separación de los elementos reflectores y las deformaciones metálicas y disminuir las cargas de las estructuras soportes, la superficie de cada elemento del heliostato está limitado entre 0,25 a 0,33 m² para un espesor de 6 a 8 mm (Montlouis y Odeillo, Francia). El Horno solar de la Universidad de TOHOKU, Sendai, Japón, funciona con un heliostato cuyas superficies elementales son espejos de vidrio de 0,9 m² y de un espesor de 10mm.

El paraboloide debe recibir sobre toda su superficie, la energía reflejada por él o los heliostatos. Se debe tener en cuenta la penumbra que produce el haz reflejado por los espejos planos, causado por las dimensiones del diámetro aparente del Sol que, en

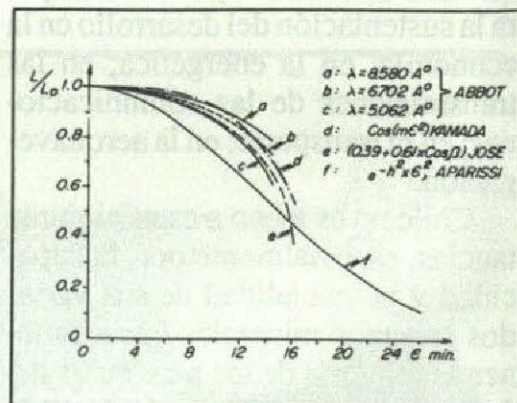
verdad, no son despreciables. Figura 5.



BRILLO DEL DISCO SOLAR

El brillo del disco solar, es fundamental en la distribución energética sobre el volumen focal.

Varios autores (2,3,4,5,) se han preocupado de este problema. Se sabe que dicho brillo, L , varía del centro de la periferia. En la Fig. 6 se presentan las observaciones debido a ABBOT (curvas a, b, c) que toman en cuenta el brillo relativo al centro del sol en función de las longitudes de onda. Figura 6.



KAMADA, determina una función que varía de 1 a 0,55 del centro a la periferia del sol, bajo la forma de $\cos(m \epsilon^2)$, ($\epsilon = \mu$).

El factor m se determina a partir de $\cos(m \epsilon_0) = 0,55$ JOSE ha experimentado una función de la forma: $(0,39 + 0,61 \cos \beta)$, donde β indica el ángulo de emisión correspondiente al punto determinado del disco solar.

La determinación de la densidad de flujo por APARISI, considera una distribución Gaussiana ($e^{-h^2 E^2}$) que toma en cuenta las imperfecciones del concentrador por un factor h .

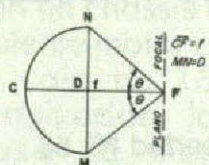
Con ϵ se desborda la real periferia solar, pero que permite hacer el ajuste deseado cuando se conside-

ran las imperfecciones de las superficies reflectoras para determinar la densidad del flujo energético que llega a la zona receptora (foco).

MAGNITUDES Y PARAMETROS GEOMETRICOS Y FISICOS CARACTERISTICOS DE LOS CONCENTRADORES

Magnitudes y parámetros geométricos característicos de un concentrador (revolución o cilíndrico) Figura 7.

- Distancia focal f del concentrador
- Tipo de zona focal: puntual, lineal o área
- Plano focal: plano que pasa por el foco y es paralelo a la sección recta del concentrador.
- Angulo de apertura del concentrador: es el ángulo 2θ bajo el cual, a partir del foco F , se vé el contorno o extremos del arco de la curva meridiana o paralela, según el concentrador sea de revolución o cilíndrico, respectivamente.
- Abertura relativa (concentrador de revolución): es la razón entre el diámetro, D , de la sección recta del concentrador y la distancia focal, f , dada por $n = D/f$
- Superficie útil de captación del concentrador: es el área de la sección del concentrador puesta perpendicularmente a la dirección del centro del disco solar.
- Coefficiente de concentración geométrico: razón entre el área S , de la sección recta del concentrador y el de la "mancha solar", s , obtenida en el plano focal. $C_g = S/s$



MAGNITUDES Y PARAMETROS FISICOS CARACTERISTICOS DE UN CONCENTRADOR

- Factores de reflexión y de transmisión: los reflectores no son jamás físicamente ni geoméricamente ideales y su eficacia depende del poder reflectante dado por la razón entre la energía efectivamente reflejada hacia el plano focal y la energía incidente. Los concentradores dióptricos no son jamás perfectamente transparentes y reflejan un fracción de radiación incidente, absorbiendo otro tanto en la travesía de la radiación. Si ρ y α son respectivamente, las fracciones de la energía radiante incidente, reflejada y absorbida por el concentrador, es la fracción de energía transmitida dada por:

$$\rho + \alpha + \tau = 1$$

- Coefficiente de concentración energética: es la razón del flujo energético medio E , recibido en el plano focal respecto del flujo de radiación solar incidente I , en la Tierra en ese momento. Si $I = \eta_a E_0$ donde η_a es un factor de absorción debido a la turbidez atmosférica y E_0 la constante solar se tiene:

$$C_E = \frac{E}{\eta_a E_0}$$

- Dimensiones medias de recepción de la energía concentrada en la zona focal. Para el caso de un concentrador parabólico, se considera el diámetro medio de recepción. Aquí podemos determinar el "diámetro de la imagen de Gauss" del concentrador. Definido como el diámetro de la "mancha solar" sobre el plano focal, debido a los rayos luminosos reflejados en torno al eje principal del paraboloide.
- Densidades de flujo energético (mínimo y medio) en el foco, dado por:

$$D_f = \tau L \text{ sen}^2$$

donde L es el brillo energético solar

- Porcentajes de la energía recibida en cada dimensión media de recepción definida anteriormente.
- Potencia recibida en KW para una energía incidente determinada.
- Temperatura de radiación (mínima y media) alcanzada en las zonas de recepción.

Un eventual utilizador de un sistema concentrador debe tener en cuenta, según sus necesidades, todos los antecedentes recién mencionados y las técnicas inherentes a la puesta en marcha del concentrador.

Tronbe y colaboradores, han dado para el Horno Solar de Odeillo, Fig 8.



Horno solar de Odeillo

El avance en el desarrollo de la ciencia de los materiales, exige hoy, una mayor preparación por obtener productos extrapuros.

Las características expresadas en la tabla 2.

TABLA 2

Diámetro medio (cm) de recepción	2	6	12	16,8**	20	30	40
Energía recibida en % de la energía total	0,50	4,5	15,5	27	35	58	75
Potencia recibida KW*	5	45	155	270	350	580	750
Densidad de flujo medio(W cm-2)	1600	1595	1370	1215	1115	820	595
Temperatura de radiación media	3825	3805	3665	3582	3465	3185	2950

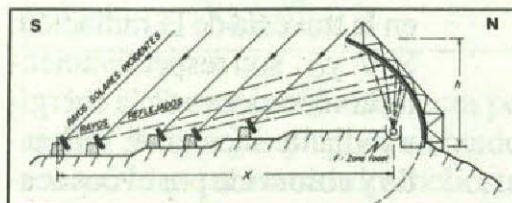
* Energía media Incidente 950W m⁻² ± 5%

** Diámetro de Gauss

VENTAJAS Y APLICACIONES EN EL NORTE DE CHILE

La experiencia de algunos países en Hornos Solares, especialmente Francia, permite según los antecedentes técnicos dados a conocer por este último país y por el conocimiento microclimático de Chile, estudiar la construcción de un horno solar en diversos lugares del Norte de Chile.

La figura N° 9, es una representación esquemática de un horno para



este propósito, cuyas ventajas y aplicaciones metalúrgicas se pueden resumir como sigue:

Ventajas: Usos polivalentes, tratamientos muy variados.

Se puede trabajar casi todo el año.

Capacidad para tratar sobre 300 kilos de materiales por hora.

Las mejores condiciones climatológicas para trabajos continuos.

Sobre el 50% de materiales pueden ser chilenos.

Gran posibilidad de exportar productos de primera calidad y pureza para todo el mundo.



Productos para la minería y la industria

MAS DE MEDIO SIGLO AL SERVICIO DE LA MINERIA CHILENA Y DE LOS PRINCIPALES SECTORES DE LA ACTIVIDAD NACIONAL, CONFIRMAN NUESTRA ESPECIALIDAD EN ACEROS Y ARTICULOS PARA LA MINERIA.

CONTAMOS CON PLANTA DE FORJA, TRATAMIENTOS TERMICOS, TREFILACION Y ASESORIA TECNICA.

- ACEROS ESPECIALES
- HERRAMIENTAS DE CORTE
- CABLES DE ACERO
- ELECTRODOS ESPECIALES
- SEGURIDAD INDUSTRIAL
- ESTROBOS Y ACCESORIOS.

SANTIAGO: Libertad N° 58
Fonos: 98821 - 98822
Télex:240497

SUCURSALES: Iquique - Antofagasta - Copiapó - La Serena - Valparaíso - Concepción - Punta Arenas.





Hecho para trabajos forzados.

Un camión se prueba en las faenas pesadas.

Por eso venga a conocer la nueva generación de camiones Pegaso.

Diseñados especialmente para el trabajo duro y sostenido.

Con un chasis reforzado, su potente motor de 310 C.V. y su caja de 16 cambios sincronizados, los nuevos Pegaso se sienten muy cómodos trasladando gran-

des cargas por los caminos más difíciles.

Y como usted sabe, Pegaso es el camión europeo de mayor presencia en Chile, con repuestos originales y distribuidores en todo el país.

¿Busca un camión fuerte y de alto rendimiento?

Lo invitamos a que compare cualquier camión con los camiones de la nueva generación Pegaso.

MODELO	MOTOR	CAJA DE CAMBIOS	NEUMA-TICOS	P.T.C.	PRECIO CIF
1217	170 cv	ZF 6 veloc.	1.100 x 20	20.000 kls.	36.100
2323K	225 cv	Fuller 9 veloc.	1.200 x 20	26.000 kls.	55.800
2331K	310 cv	ZF 16 veloc.	1.200 x 20	33.000 kls.	62.500
2331KE	310 cv	Fuller 13 veloc.	1.200 x 24	42.000 kls.	74.200

P.T.C.: Peso Total Cargado.



Siempre funcionando.

PEGASO

lubricado con

Shell Rimula X 15W/40



RED DE DISTRIBUIDORES PEGASO: ARICA: Focacci e Hijos Ltda. • IQUIQUE: Miguel París Ltda. • CALAMA: Raúl Ramírez C. • ANTOFAGASTA: Automotora Herrera y Gajardo Ltda., Codimar Ltda. • COPIAPO: Sali Hochschild. • LA SERENA: Sociedad T y C Ltda. • VALPARAISO: Comveq S.A. • SAN ANTONIO: Comveq S.A. • SANTIAGO: Arcam Ltda., Automotriz Curifor S.A., Dischia Ltda., Nogueroles y Cia. Ltda., Importadora Automotriz Galop Ltda., Mirko Petric L. • RANCAGUA: Distribuidora Oriente Ltda., Automotriz Magna Ltda. • CURICO: Automotriz Curifor S.A. • TALCA: Automotriz Curifor S.A. • CONSTITUCION: Isamar Ltda. • CHILLAN: Automotriz Curifor S.A. • CONCEPCION: Pegaso Sur Ltda. • LOS ANGELES: Pegaso Sur Ltda. • TEMUCO: Pegaso Sur Ltda., Silva Hermanos Ltda.

PEGASO CHILE S.A.: Panamericana Norte 4230, Fono: 362721, Santiago, Télex: 340012 y 240761 Santiago.

40 AÑOS SIRVIENDO A LA INDUSTRIA CHILENA

- * Trabajos en rieles de ferrocarril, desviadores, cruzamientos y travesías.
- * Elevadores, montacargas, polipastos, grúas, puentes y torres.
- * Máquinas, herramientas, tornos, fresas, taladros, prensas, guillotinas y plegadoras
- * Estructuras, proyectos especiales y servicio técnico.
- * Servicios en cepillos puente hasta 6 mts., tornos, taladros, etc.

ROYAL

maestranza / fca. de maquinarias
ROSENBERG & CIA. LTDA.

Guérnica 4697 Tel. 792620 Cas. 4749
Télex 94260 ROSENMAQ SANTIAGO

REACTIVOS DE FLOTACION PARA LA MINERIA

COLECTORES:

SF - 113

- Xantato Isopropilico de Sodio

SF - 114

- Xantato Isobutilico de Sodio

SF - 203

- Dialquil Xantoformiato

SF - 323

- Isopropil Etil Tionocarbamato

ESPUMANTE

MIBC

- Metil Isobutil Carbinol

Reactivos Fabricados por:

Reactivos de Flotación S.A.

Empresa filial de Shell Chile S.A.C. e.l.

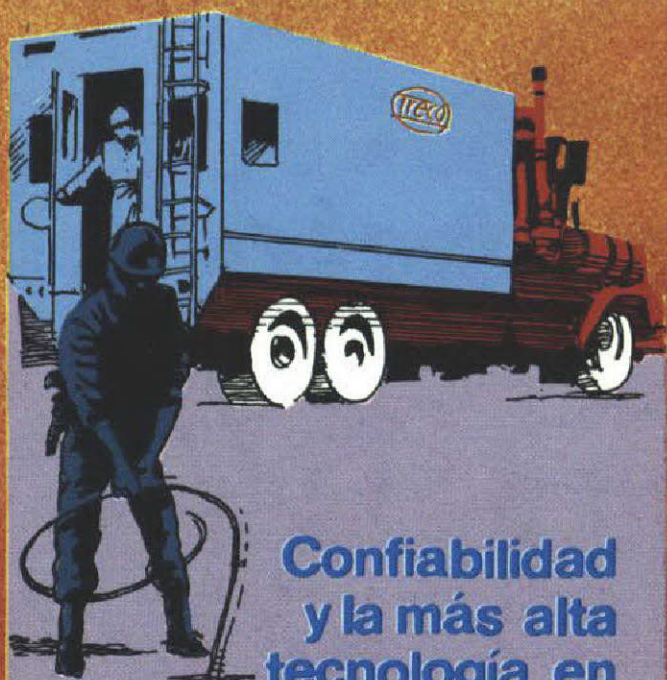


Oficina Matriz:

Av. Providencia 1979 Tel.: 2317085 - Santiago

Planta Shellflot

Calle Iquique 5830 Tel.: 224171 - Antofagasta.



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



Monseñor Sótero Sanz 182 Teléfono 2319764
Télex 341004 IRECO CK Santiago, Chile

ELECTRONICA

CASA ROYAL

PRIMER CENTRO ELECTRONICO CHILENO

- ELECTRONICA
- ELECTRICIDAD
- COMPUTACION
- AUDIO - VIDEO

SAFT PILAS Y BATERIAS RECARGABLES (FRANCIA) NIQUEL CADMIUM:



RC-03 (AAA): 180mAh 1.2V.

RC-06 (AA): 500mAh 1.2V.

RC-14 (C): 2AH 1.2V.

RC-20 (D): 4AH 1.2V.

VR-05 2/3AF: 450mAh 1.2V., C/LENGUETA

VR-0.25 (NR-23AA): 250mAh

1.2V. C/LENGUETA

VR-2C (C): 2AH 1.2 V. C/LENGUETA

VR-4D (D)ABG: 4AH 1.2V. C/LENGUETA

VR-4D (D): 4AH 1.2V. S/LENGUETA

VR-7: 7AH 1.2V. C/LENGUETA

VR-10: 10AH 1.2V. C/LENGUETA

VY-CS: 1.2A 1.2V. S/LENGUETA

VE-D: 4.5AH 1.2V. C/LENGUETA

VE-AA: 600mA 1.2V. C/LENGUETA

PAK 4.8V (VR-0.45A)

PACK 7.2V (VR-0.45A)

PACK 4.8V (VR-0.5A)

PACK 7.2V (VR-0.5A)

PACK 12V (VR-0.5A)

PACK 12V (VR-4D)

PACK 6V (VR-4D)

AV. L.B. O'HIGGINS 845

FONOS: 333908 - 391524

MONJITAS 813

FONOS: 399046 - 392714

TELEX: 340517 - FAX: 399047

DESPOCHOS A PROVINCIAS PREVIO ENVIO DE CHEQUE, VALE VISTA
O GIRO TELEGRAFICO A CORREO 21 - CASILLA 395 - V - STGO.

UTILIZACION DE COMBUSTIBLES SOLIDOS

Por: Ing. Ricardo F. Quiroga Castelat,
Vicepresidente JUAN DOSE S.A. Argentina.

“Los Excelentes resultados obtenidos en esta experiencia permiten afirmar que una alternativa válida para la sustitución de combustibles líquidos, radica en volver al uso de combustibles sólidos, no solamente en hornos, sino que también el gas pobre generado, puede ser usado para accionar motores estáticos y turbinas de gas.”

Debido al constante encarecimiento de los combustibles registra-

dos en la República Argentina, especialmente líquidos, y a la conveniencia de contar con saldos exportables de petróleo, se hace cada vez más necesario contar con fuentes de energía térmica alternativas.

En este sentido, han aparecido algunas propuestas, como el aprovechamiento de la energía solar, hidrotermal, etc., pero ninguna de ellas ha tenido, hasta ahora significación para el uso industrial. Ultimamente ha

tomado relevancia el Gas Natural, olvidando a los combustibles sólidos, cuyo uso es cada vez mayor en los países industrializados, por su menor costo y relativa abundancia.

En nuestro caso, su uso se justifica en los lugares que por su posición geográfica o de infraestructura, no es posible contar todavía con gas natural o donde el costo de los combustibles sólidos resulta menor; teniendo en cuenta que el monto de la inver-



sión para usar gas natural es muy superior a la necesaria para los combustibles sólidos, y por lo tanto si los caudales no son grandes, la amortización de la instalación eleva considerablemente el precio del fluido.

Además, se debe tener en cuenta el hecho de que el Petróleo y sus derivados, por tratarse de combustibles nobles, deben ser usados en equipos donde no exista otra posibilidad, como motores de combustión interna, etc., pero no para quemar industrialmente, donde precisamente es factible el uso de los combustibles sólidos gasificados o pulverizados.

Los sólidos PULVERIZADOS se inyectan a la cámara de combustión de una manera similar a los líquidos, pero con quemadores mucho más simples en su construcción y mantenimiento. Además, el sistema admite ser alimentado con fracciones granulométricas finas, cuyo costo es menor al de las fracciones gruesas, llegando al caso del Carbón Re-

sidual de Petróleo, donde los finos se venden al 60/70% del precio de venta y de Y. C. F.. Algo similar ocurre con los aserrines, cascarillas, semillas, etc. es decir, con los residuos celulósicos. Como aspecto negativo en

**Es Necesario
contar con
fuentes de
energía térmica
alternativas.**

la utilización de finos de deshecho, debemos señalar el mayor contenido de cenizas, provenientes de la tierra que se mezcla en los lugares de depósito de estos desechos.

Cuando el equipo a calefaccionar no admite impurezas o cenizas aportadas por el combustible, como por

ejemplo deshidratadores de alimentos, hornos de proceso con lecho relleno, hornos de atmósfera controlada, de enlozado, etc., se recurre a la gasificación de los combustibles sólidos en equipos conocidos genéricamente como GASOGENOS, siendo precisamente este tema el que trataremos en detalle en este artículo.

GASOGENOS

Se denominan GASOGENOS, a los equipos en los cuales los combustibles sólidos (Carbones, coque, turba, hulla madera, etc.) se transforman en gaseosos - GAS POBRE - haciendo pasar una corriente de aire a través de una capa relativamente gruesa del combustible en incandescencia. El gas obtenido contiene en su composición, nitrógeno, proveniente del aire, que actúa como diluyente, siendo ésta la causa de su relativamente bajo poder calorífico. No obstante, esta aparente limitación, presenta, reiteramos, la ventaja que

AUMENTE PRODUCTIVIDAD DE SUS

SISTEMAS HIDRAULICOS

- Reduzca Costos de Mantenimiento.
- Reduzca "DOW 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
H. Salas 673 - Fono: 225338 - Cas. 1177
Concepción - Chile
Télex: 360119 VIHERC CK



GERENCIA VENTAS SANTIAGO
Santa Elena 1569 - Fono: 5567303
Santiago - Chile
Télex: 340148 VIHERS CK

Temas Financieros

una colaboración del Banco Concepción



EL BANCO CONCEPCION EN LA IV REGION

La IV Región, capital La Serena, es una de las zonas mineras más importantes del país y de mayor futuro.

Cuenta con reservas de cobre, oro, plata, hierro, manganeso, cuarzo, caolín, carbonato de calcio, talco, baritina, apatitas, etc.

Tiene registradas alrededor de 1.500 concesiones de explotación y 1.000 de exploración.

Con alrededor de 800 minas en operación y 70 plantas con 6.000 tons/día de capacidad instalada, la producción de metálicos y no metálicos es de gran importancia.

Operan en su territorio 2 grandes empresas, CAP y El Indio, y 3 poderes compradores de ENAMI: Coquimbo, Panulcillo e Illapel.

Importantes nuevos proyectos están en desarrollo: Pelambre, Andacollo, Libra, Los Pingos, etc.

El 29 de abril de 1987 el Banco Concepción inauguró su sucursal en La Serena, la que se encuentra a cargo del Ingeniero Civil de Minas, Master of Science de la Universidad de Stanford (USA), don Jorge Ferretti Araya, a quien lo acompañan 12 ejecutivos comerciales y funcionarios operativos. Además cuenta con un cuerpo de consultores, los Ingenieros de Minas señores Claudio Canut de Bon, Cristian Lama, Catalino Albanez y Alberto Cerda.

La sucursal de La Serena ha otorgado desde su creación 68 préstamos a pequeños empresarios mineros, con un monto global de \$ 124.356.640 y un promedio por operación de \$ 1.850.000.

■ Sr. Jorge Ferretti, Gerente de la Sucursal de Banco Concepción en La Serena.

■ Sucursal del Banco Concepción en La Serena O'Higgins 529.

BANCO CONCEPCION

FUNDADO EN 1871

APOYO TECNICO A PEQUEÑOS MINEROS

Los Ingenieros de Minas del Banco Concepción, señores Héctor Páez B. y Eugenio Cerda M., realizaron 51 visitas técnicas a faenas de pequeños mineros en los meses de agosto, septiembre y octubre de este año, con el objeto de colaborar en la preparación de solicitudes de créditos o en evaluación de las mismas.



■ Ingeniero de Minas del Banco Concepción Sr. Héctor Páez, visita faena del empresario minero Sr. Orlando Soto.

VIVIENDA PARA PEQUEÑOS MINEROS

Con financiamiento parcial del Banco Concepción, la Asociación Gremial Minera de Ovalle construyó 44 casas para sus asociados.

La ceremonia de inauguración de la Villa Minera "José Tomás Urmeneta" en Cerrillos de Tamaya, se realizó con asistencia del Sr. Ministro de Minería. ¡Felicitaciones a la Asociación Gremial Minera de Ovalle!

¡Parabienes a los mineros propietarios!

ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE LOS DERECHOS QUE OTORGA LA CONCESION PARA EXPLORAR

El titular de una sentencia constitutiva de una concesión para explorar tiene derecho, además de reconocer y explorar, para manifestar preferentemente e, incluso, para constituir concesión de explotación sobre los terrenos que ella comprende.

La amplitud de estos derechos –que emanan de un procedimiento en el cual, por regla general, no se admite oposición de otros peticionarios o concesionarios de exploración o de explotación que, con anterioridad, haya iniciado sus pedimentos o manifestaciones u obtenido las respectivas sentencias constitutivas sobre el todo o parte del terreno que se pretende abarcar con un nuevo y posterior pedimento o concesión de exploración, en su caso– causa preocupación, pues estima que podrían generar conflictos de intereses mineros sobre las áreas y yacimientos a que se refieren esos derechos.

Es necesario tener en consideración a este respecto, que el legislador, si bien estimó adecuado fomentar la exploración y descubrimiento de sustancias minerales concesibles, estableciendo un sistema expedito para constituir las respectivas concesiones de exploración, se preocupó particularmente de evitar que mediante la concesión de aquellas se afectaran los legítimos derechos de los manifestantes y concesionarios de explotación y de los peticionarios y concesionarios de exploración, que se acaba de indicar.

Es necesario, para una adecuada comprensión de la materia, recordar que el Código de Minería contempla diversas disposiciones que resuelven armoniosa y justamente este delicado asunto, como se comprueba de la sola lectura de las siguientes normas:

A) los artículos 40° y 41°, que reconocen otros derechos preferentes para manifestar que el concesio-

nario de exploración debe respetar, protegiendo al descubridor de un yacimiento;

B) el artículo 58° que, limitando drásticamente los derechos de un concesionario de exploración, dispone: "La sentencia constitutiva de la concesión de exploración NO AFECTARA los derechos emanados de una concesión de exploración o de una pertenencia, que hayan estado constituidas a la fecha del pedimento que dio origen a la sentencia; TAMPOCO AFECTARA LOS DERECHOS EMANADOS DE UNA CONCESION DE EXPLORACION O DE UNA PERTENENCIA, AUNQUE ESTUVIEREN EN TRAMITE A LA FECHA DE LA SENTENCIA, SI LA PRESENTACION DEL PEDIMENTO O DE LA MANIFESTACION HA SIDO ANTERIOR A LA DEL PEDIMENTO QUE DIO ORIGEN A LA SENTENCIA" y lo cual, obviamente incluye el caso de una concesión de explotación cuya manifestación fue presentada con anterioridad a los pedimentos que dan origen a la sentencia que otorga la concesión de exploración, y cuya acta de mensura fue aprobada e inscrita ANTES de que se dictara la referida sentencia;

C) el artículo 14°, inciso primero, que establece el principio general que permite a toda persona catar y cavar en tierras de cualquier dominio, con el objeto de buscar sustancias minerales, lo limita, excluyendo a los terrenos comprendidos en los límites de una concesión minera ajena, confirmándose esas normas en las disposiciones del artículo 20°, que prohíbe, incluso, efectuar la búsqueda de sustancias minerales empleando equipos, máquinas o instrumentos en terrenos comprendidos en los límites de una concesión minera ajena, aunque dichas actividades se efectúen "desde fuera" de esos terrenos;

D) el artículo 27°, ordena que "sobre las sustancias concesibles existentes en terrenos cubiertos por una concesión minera no puede constituirse otra";

E) los artículos 80° y 84° contemplan normas precisas para evitar las superposiciones de pertenencias y concesiones;

F) el artículo 108° que, postergando o reduciendo, casi hasta la extinción, los derechos del titular de

una concesión de exploración, le impide realizar labores dentro de los límites de una concesión de exploración o de una pertenencia constituida, o de una pertenencia en trámite, cuando su pedimento haya sido posterior a dichos pedimentos o manifestaciones y,

G) el artículo 113° que, reafirma plenamente el derecho limitado que tiene el titular de una concesión de exploración para realizar, dentro de los límites de ella, calicatas y otras labores de exploración, sujeto -sin embargo- "a las obligaciones que establecen los artículos 14°, 15°, inciso segundo y siguientes, 16°, número tercero, y 17°, el presente párrafo (N° 2° del Título VIII)..." y, además, a las obligaciones que establece el artículo 108°.

Creemos, pues, que la aplicación armónica de esas disposiciones, suscientamente expuestas, y entendidas congruentemente con el principio básico de nuestra legislación que mira a la protección de los derechos del primer manifestante o descubridor de un yacimiento, permitirán superar adecuadamente los conflictos aparente que puedan producirse con ocasión del ejercicio de los derechos de un concesionario de exploración, en los campos referidos.

Alfredo Gutiérrez S.

NUEVOS PROYECTOS MINEROS

El Presidente del Banco Concepción, Sr. Manuel Feliú J., acaba de declarar a la prensa que están en ejecución más de 10 nuevos proyectos mineros de importancia que se están desarrollando con nuevas inversiones privadas, nacionales y extranjeras y que entrarían en operación en los años 1988, 1989 y 1990 y que en conjunto producirán: 300.000 toneladas de cobre fino, 15.000 kilos de oro y 200.000 kilos de plata.

Los principales proyectos son: Choquelimpie, La Escondida, San Cristóbal, Marte, La Coipa, El Hueso y Andacollo.

La inversión total alcanza a US\$ 1.300 millones.

CAPACITACION EMPRESARIAL Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

SONAMI y Banco Concepción han puesto en marcha la segunda etapa de su programa de Capacitación Empresarial y Transferencia Tecnológica en beneficio de los pequeños y medianos empresarios mineros.

La primera estuvo conformada por doce seminarios sobre temas de interés general, realizados en diferentes ciudades y centros mineros: Antofagasta, Iquique, Copiapó, La Serena, Andacollo, Vallenar, Diego de Almagro, etc.

En estos seminarios se abordaron temas tales como: Constitución de Propiedad Minera, Tributación Minera, Lixiviación de Minerales Oxidados de Cobre, Metalurgia del Oro y la Plata, Concentración Gravitacional, Plásticos en la Minería, Aplicaciones del Acido Sulfúrico, Energía Solar Aplicada a la Minería, Administración Eficiente de Pequeñas Empresas Mineras, etc.

La segunda etapa de este programa consiste en la realización de los llamados "Talleres de Trabajo", esto

es, jornadas de 10 hrs. seguidas de duración con no más de 10 participantes, en la faena que los interesados fijen. En ellas se abordan a fondo temas tales como: Lixiviación en Pilas, Cálculos de Costos, Cálculos de Rentabilidad, Control de Rendimientos Metalúrgicos, Explosivos y Tronaduras, Muestreo y Determinación de Leyes, etc.

SONAMI y el Banco ofrecieron este programa a las Asociaciones Mineras, sin costo para ellas ni para los participantes.

Se han realizado los siguientes "Talleres de Trabajo":

- Cálculos de Rentabilidad de Operaciones Mineras en Cabildo
- Cálculos de Costos Operacionales en Cabildo
- Cálculos de Costos Operacionales en Combarbalá
- Lixiviación en Pilas de Minerales de Cobre en Combarbalá
- Contabilidad y Tributación Minera en Vallenar
- Cálculos de Rentabilidad de Operaciones Mineras en Vallenar
- Explosivos y Tronaduras en Vallenar

Estos Talleres han sido conducidos por los funcionarios del Banco Concepción, Señores Mario Allende Gallardo, Gerente Area Control de Créditos, Héctor Páez Barraza, Ingeniero Civil de Minas, Alfonso Vergara Oliva, Ingeniero Comercial y por profesionales especializados, gentilmente aportados por TAM Ltda. y SADEMI Ltda.

Sociedad Nacional de Minería
(Federación Gremial)

BOLSA DE METALES DE LONDRES
COTIZACION COBRE - ORO - PLATA

Fuente:
Metallgesellschaft Ltd. Londres

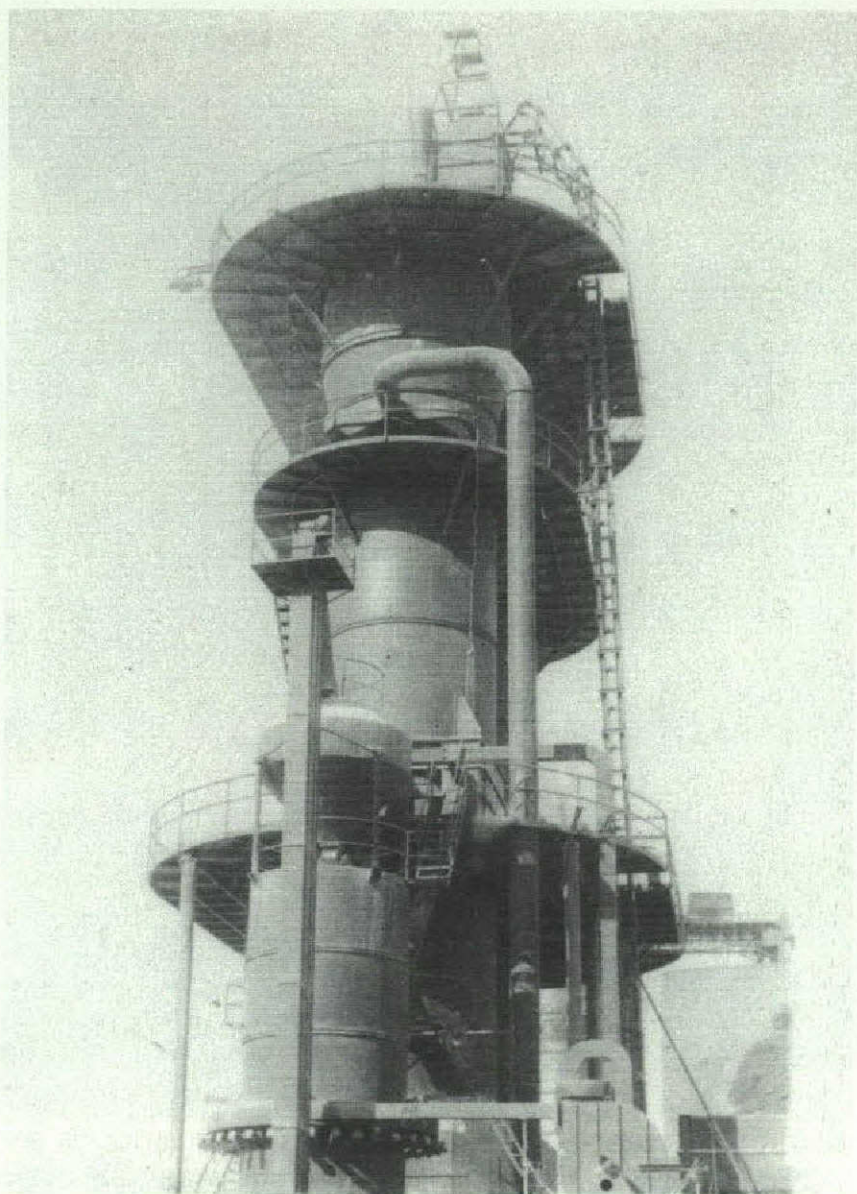
METAL	COTIZACION DIA 30 DE NOV. 1988	PROMEDIO DIAS DE NOV. 1988	PROMEDIO MESES ENE. NOV. 1988	PROMEDIOS ANUALES								VALOR UNI
				1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980	
COBRE	154,24	149,76	114,00	81,35	62,25	64,27	62,45	72,15	67,06	78,95	99,17	¢ de US\$/Li
ORO	421,30	419,96	438,29	447,12	367,14	317,40	350,44	424,12	375,85	459,90	612,80	US\$/onza
PLATA	6,07	6,29	6,56	7,02	5,46	6,13	8,13	11,45	7,92	10,53	20,87	US\$/onza

COBRE: A FUTURO : 134,97 ¢ de US\$/Libra
 : COTIZACION MAS ALTA DEL AÑO 1988 : 152,64 ¢ de US\$/Libra 2-11-88
 : COTIZACION MAS BAJA DEL AÑO 1988 : 94,72 ¢ de US\$/Libra 10-8-88

Onza Troy = 31,1034788 Gramos
 Libra = 453,592 Gramos
 Ton. Métrica = 2.204.62 Libras

BANCO CONCEPCION

FUNDADO EN 1871



no contiene contaminantes, como polvos, cenizas, azufre, alquitrán, etc.

Teóricamente, cualquier combustible sólido puede gasificarse, debiendo tenerse en cuenta para el diseño del equipo la composición química del combustible, la tendencia a aglomerarse, el punto de fusión de la escoria y la granulometría, siendo esto último un factor de suma importancia, por cuanto para un adecuado funcionamiento del gasógeno, es necesario asegurar el paso del aire a través del lecho, evitando las canalizaciones y los sectores muertos, para lo cual es necesario diseñar cuidadosamente la grilla y el soplador de aire.

En la zona de Cuyo, el combustible sólido de mayor difusión es el carbón residual de Petróleo, que se produce en las unidades de craqueo de la Destilería de Luján de Cuyo, siendo usado principalmente por la

industria calera en hornos de cuba vertical con lecho mixto, es decir capas de carbón intercaladas con capas de piedra caliza.

Como un avance tecnológico importante, en una empresa productora de cales y calizas, hemos transformado un horno vertical, adaptándolo para funcionar con Gas Pobre, generado en un gasógeno a carbón residual de Petróleo.

Cabe destacar que este equipo, tal como ha sido diseñado y construido no tiene antecedentes en el mundo, ya que además de su sencillez, bajo costo y regularidad en su marcha, permite utilizar carbones con cualquier granulometría, lo que no ocurre con los gasógenos que se conocen hasta ahora, en su mayoría de origen europeo, que tienen una sofisticada tecnología con su consecuente elevado costo de instalación y operación.

GENERACION DEL GAS POBRE

El gas pobre es una mezcla gaseosa compuesta por anhídrido carbónico, monóxido de carbono, hidrógeno, metano y nitrógeno y que se obtiene por la combustión incompleta del combustible, en este caso del carbón residual de Petróleo, cuya composición media en base seca es según Weiss, Torreguitar, Pág: N° 41.

C fijo	92,66%
H ₂	4,10%
O ₂	1,48%
N ₂	1,08%
S	0,18%
Cenizas	0,50%

PCS = 7.900 Kcal/Kg
PCI = 7.815 Kcal/Kg

Teóricamente, 1 Kg. de C produce 5,36 m³ de gas con un 34,7% de monóxido de carbono y 65,3% de nitrógeno y un poder calorífico de 1062 Kcal/m³ a 0 °C y 760 mm de Hg. El hidrógeno contenido en el Residual, más el aportado por la humedad y el del vapor que se debe inyectar junto con el aire para controlar la temperatura de la zona de combustión, eleva el poder calorífico del gas generado a 1.200 Kcal/mm³ aproximadamente.

La combustión media del gas obtenido con el gasógeno a carbón que hemos instalado es la siguiente:

CO ₂	=	3	%
CO	=	26	%
O ₂	=	0,5	%
H ₂	=	9,5	%
CH ₄	=	2	%
N ₂	=	59	%

La presencia de O₂ en la composición del gas se debe a algunas pequeñas canalizaciones que se producen debido al elevado porcentaje de finos que tiene el carbón residual de Petróleo.

Los valores consignados como composición del gas en el resultado de un elevado número de análisis realizados con un aparato de Orsat, durante un período de marcha regular de seis meses, trabajando con diversas granulometrías de carbón, inclusive 0 a 3 mm sin ningún inconveniente.

El poder calorífico de este gas es de:

$$PCI = 0.26 \times 3.20 = 0.095 \times 3.050 + 0.02 \times 9.520 =$$

$$PCI = 1.265,35 \text{ Kcal/m}^3 \text{ a } 0^\circ\text{C y } 760 \text{ mm Hg.}$$

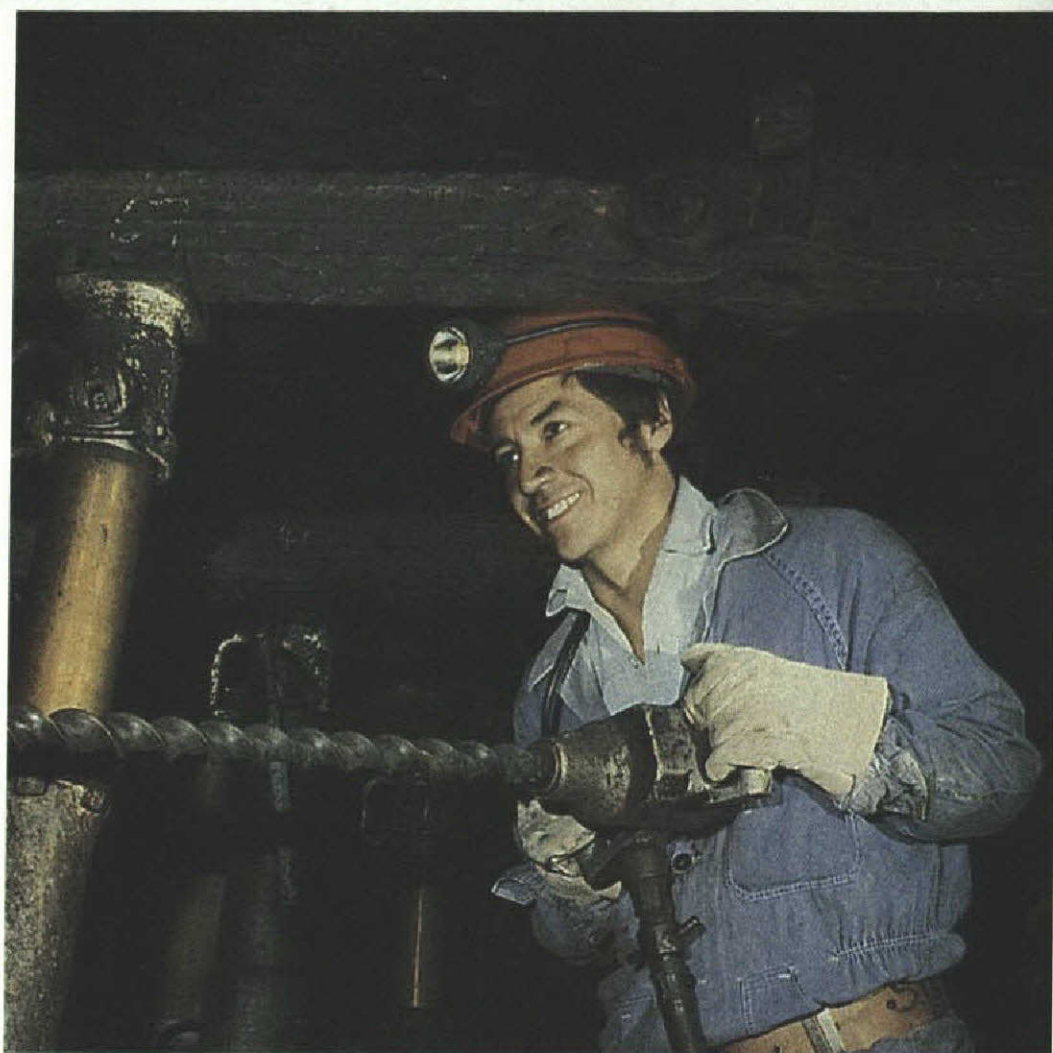
DESCRIPCION DEL GASOGENO

El gasógeno es básicamente un tubo circular con un revestimiento interior de ladrillos refractarios sílico aluminosos de 40/42% de alúmina, apoyado sobre una estructura de hormigón armado, con forma de pileta, que se llena de agua, para asegurar un cierre hidráulico eficaz en la base del equipo. El carbón se carga por la parte superior a través de una boca equipada con un sistema de alimentación compuesto por una tolva y un alimentador rotativo tipo estrella.

Es de fundamental importancia asegurar la estanquidad del gasógeno, por cuanto el gas Pobre es altamente tóxico y por lo tanto no debe existir ninguna fuga al exterior. Además, el gasógeno debe ser emplazado en un lugar abierto con una eficaz ventilación.

El aire de combustión se infecta a distintas profundidades del lecho, de manera tal que se asegure una eficaz distribución en toda la sección del mismo, evitando zonas muertas o canalizaciones contra la pared.

La grilla de distribución de aire se construyó de material refractario por cuanto las metálicas no resistieron mucho tiempo, deformándose por efecto de la temperatura y los alcalís contenidos en las cenizas y la caliza que se introducía como impureza mezclada con el carbón. Cuando la



grilla se deformaba, el gasógeno operaba en forma irregular produciendo un gas de bajo contenido calórico, elevando a su vez la temperatura de la zona de combustión, fundiendo las cenizas sobre la superficie metálica y acelerando el deterioro de la grilla. Este inconveniente se solucionó construyendo una estructura refractaria de forma adecuada, similar a una estrella, con salidas de aire en la periferia.

El aire de combustión se distribuye por un canal periférico con entradas en cada uno de los brazos de la grilla. El vapor de agua necesarios para el control de la reacción de la gasificación fue reemplazado por agua líquida pulverizada en los canales de aire.

El soplador en un ventilador centrífugo diseñado para entregar el volumen de aire necesario a la presión adecuada, de acuerdo al volumen de gas que se quiera producir.

La descarga de cenizas se realiza por la parte inferior del equipo.

CONCLUSIONES

Los excelentes resultados obteni-

dos en esta experiencia permiten afirmar que, una alternativa válida para la sustitución de combustibles líquidos, radica en volver al uso de los combustibles sólidos no solamente en hornos, sino que también el gas pobre generado puede ser usado para accionar motores estáticos o turbinas de gas.

También debemos tener en cuenta que dentro de los combustibles sólidos están los desechos urbanos y el estiércol que pueden ser usados sin ninguna dificultad para producción de combustibles gaseosos en gasógenos convencionales o por fermentación controlada.

Para finalizar, diremos que los carbonos de origen mineral, pueden ser usados sin ningún problema, luego de ser beneficiados para disminuir su contenido de cenizas, en gasógenos las fracciones hasta 1mm y pulverizados los concentrados de flotación.-

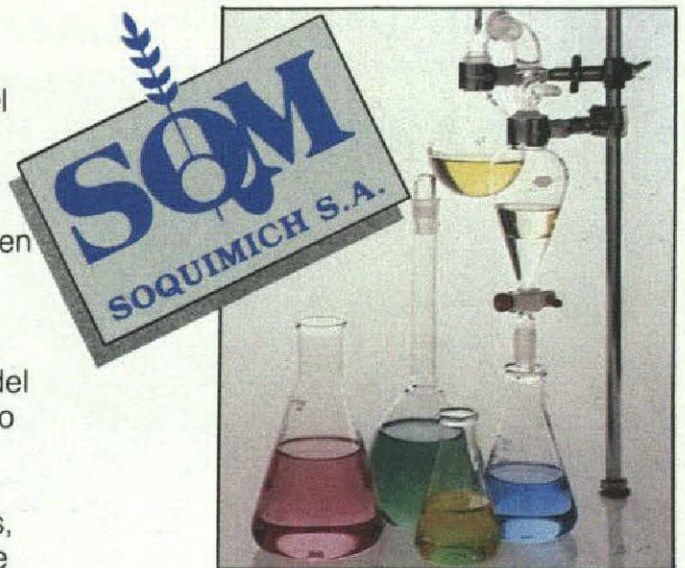




Una larga tradición proyectada al futuro

Sociedad Química y Minera de Chile S.A.

El apogeo del Salitre ocupa algunas de las más hermosas y notables páginas de la historia de nuestra patria. Historia hecha de esfuerzos y tesón del hombre por obtener del desierto el caliche, material rico en nitratos y de gran demanda en la agricultura de la época. Nosotros, herederos de esta historia, hemos sabido transformarla, proyectando a SOQUIMICH como una empresa líder a nivel nacional en minería no metálica. Hoy día, fruto del avance tecnológico y mediante una estrategia de diversificación de productos, SOQUIMICH es la empresa chilena con mayor presencia mundial, y satisface las más variadas necesidades del hombre contemporáneo en materias tales como agricultura, industria o medicina. Así nuestra Empresa se proyecta hacia el futuro, investigando nueva tecnología, haciéndose presente en los diversos mercados mundiales, desarrollando productos, y escudriñando las necesidades del hombre del mañana.



CHILE. CASA MATRIZ: • **S.Q.M.**: Moneda 970 Piso 15 Santiago, tels.: 711121 - 6991956, Télex 240762 QUIMI CL. FILIALES: • **S.Q.M.C.**: Moneda 920 Of. 404. Santiago, Tels.: 713324 - 713055, Télex 340251, SQM CK. • **SELMAZA**: Ruta 24 s/n, Of. Salitrera María Elena, Tels.: 2100 - 2102, Télex 325602 SQM CK. • **S.I.I.**: Arturo Prat 1060, Tocopilla, Tels.: 811011 - 811012, Télex: 325601 SQMSIT CK. • **CIMIN**: Sucre 379 Of. 30 - A. Antofagasta, Tel. 225421. Télex 355027 QUIMIC CK. FILIALES EN OTROS PAISES. **N.S.I.**, Ambers, BELGICA; **C.N.C.**, Norfolk-Virginia, U.S.A.; **N.N.C.**, Sao Paulo y Porto Alegre, BRASIL; SOQUIMICH ARGENTINA **S.R.L.**, Mendoza, ARGENTINA.

TECNOLOGIA COMPROBADA

Cumplir con los compromisos de producción contraídos con sus clientes, es una tradición en la Compañía Minera Tecnoáridos.

Para lograrlo, confió sus operaciones de extracción de áridos a una Hitachi y al respaldo con que cuenta esta retroexcavadora de máximo nivel.

- Tecnología del futuro.
- Alto rendimiento.
- Confiabilidad de sus componentes.
- Fácil acceso de mantenimiento.
- Confort y seguridad para el operador.
- Respaldo permanente del mayor fabricante de retroexcavadoras en el mundo.
- Tecnología probada en más de 50.000 unidades operando en diferentes países.
- Ingeniería y desarrollo constante.

La Compañía Minera Tecnoáridos trabaja con Hitachi y con el respaldo en Chile de S.K.C.



 **HITACHI**

 **SKC**
S.K. COMERCIAL S.A.
Representante oficial para todo Chile.

SANTIAGO: Panamericana Norte 5151. Fono: 365311. IQUIQUE: Manzana 3 - Galpón 13 - Zona Franca. Fono: 24132.
ANTOFAGASTA Y CALAMA: Baquedano 394. Fono: 222757 - 222964. CONCEPCION: Paicavi 1976. Fono: 233973 -
237506. TEMUCO: Prat 398. Fono: 232021.

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS ASISTIDO POR UN COMPUTADOR

Por: *Gustavo Silva Cañas*
Jorge Olate Olate
Ingeniero Asesor
Analista de Sistemas

GENERALIDADES.-

La industria minera en Chile se encuentra en una etapa de rápido desarrollo y está ubicada dentro de un área productiva de gran interés para el país.- Resulta entonces de mucha relevancia contar con el apoyo seguro y continuado de toda la infraestructura productiva de la empresa, lo que permite a la Gerencia cumplir sus metas y objetivos de producción.

La eficiencia del aparato productivo no debe condicionarse a la antigüedad o mal trato que hayan soportado los equipos dentro de su trabajo diario, el cuál normalmente se desarrolla en ambientes polvorientos, en temperaturas anormales y continuamente exigidos por los requerimientos de producción.

Ante tal realidad, se hace notoriamente importante mantener disponibilidades del equipo no menores al 95% de la jornada normal de trabajo.- Aquí parece la duda proveniente del desconocimiento del costo por menorizado por equipos áreas y tipos de mantenimiento, lo que se traduce en una incógnita en la determinación del volumen óptico de mantenimiento preventivo que se debe realizar en los equipos de la faena a fin de apoyar la gestión de la Gerencia en el cumplimiento de sus metas.-

Las empresas mineras de tamaño mediano disponen de recursos, hasta cierto punto limitados.- Estos recursos están siempre sometidos a grandes presiones provenientes de las condiciones mismas de una faena

minera donde muchas veces las distancias representan un problema adicional.- Los repuestos y el factor humano, entre otros, son quizás los más afectados.- Si nos referimos a los repuestos encontraremos que el ideal sería mantener la reparación de un equipo sin pérdida de tiempo.- Esta solución resulta onerosa de modo que se buscan alternativas de me-

nor costo.-

Si analizamos los recursos humanos nos encontramos frente a una problemática la cual generalmente tiene su fundamento en un elevado índice de rotación de técnicos e ingenieros.- Ambas situaciones contribuyen a la creación de dificultades frente a la eficiencia que debe entregar al servicio de mantenimiento.

La toma de decisiones en las diferentes actividades de la empresa y donde las responsabilidades del éxito involucra conocer con rapidez y exactitud la incidencia que pueda tener la información técnica y financiera generada por el servicio de mantenimiento, requiere apoyarse de una base de datos con información completa y valedera.- Si se dan estas con-

diciones, ciertamente se está brindando apoyo a la Gerencia.- Entonces, necesitamos mejorar nuestro control sobre todas y cada una de las actividades del servicio de mantenimiento.- Si nos ubicamos dentro del área preventiva, se requiere dar a este servicio un tamaño dimensionado a la verdadera criticidad del equipo productivo.- Si nos encontramos bajo condiciones diferentes y predominan las actividades correctivas programadas, necesitamos diversificar nuestros recursos ya que de todas maneras el programa preventivo se encuentra involucrado en el segundo servicio, sin embargo cualquiera que sea la modalidad de trabajo predominante, el conocimiento oportuno de los costos, historial estadístico, stock mínimo crítico de repuestos



etc., siempre constituirán la mejor ayuda par tomar acertadas desiciones.

**SISTEMA DE MATENIMIEN-
TO ASISTIDO POR COMPUTA-
DOR "MAC"**

La implantación de un sistema de mantenimiento que utilice la ayuda de un PC encierra en una sola idea el proceso y el esfuerzo productivo, asociados ambos a los beneficios logrados bajo el punto de vista de la reducción de costos en el área de producción, mejorando la calidad del producto terminado, su confiabilidad y una disponibilidad efectiva del equipo, ésto bajo condiciones de un costo óptimo para este servicio.- El sistema MAC, operando como equipo individual o bién en línea como parte de una unidad central de mayor capacidad, utiliza un software de diseño exclusivo para mantenimiento y ajustado a la realidad de cada empresa, estableciendo procedimientos y ordenamientos de las actividades

preventivas en el tiempo, logrando entre otras ventajas, mejoras en la planificación de recursos, presupuestos y controles de operación.

Bajo el punto de vista del servicio correctivo, el sistema acumula la información estadística suficiente para establecer un completo historial de la vida útil de un elemento o máquina, determinado en el tiempo el cambio automático del elemento gastado, capitalizando de inmediato toda la información necesaria para su posterior costeo. Paralelamente valoriza el gasto de las actividades de emergencia y almacena en una base de datos toda la información que haya sido previamente seleccionada.

El sistema MAC permite una considerable reducción en los gastos indirectos, mano de obra directa, papeleo y movimientos no necesarios.- La productividad de los recursos entregados a mantenimiento alcanza altos índices, lo que se traduce en una mayor eficiencia de este servicio hacia la unidad productora, esto de-

bido a una disminución en los tiempos de parada del equipo.

El sistema proporciona una valiosa información a los niveles superiores de la empresa, permitiéndoles un análisis objetivo de una cierta cantidad de variables las que sirven de apoyo en la toma de desiciones.

Sólo como un ejemplo, puesto que cada empresa tiene diferentes requerimientos, se pueden citar algunos indicadores que el sistema MAC entrega desde su base de datos:

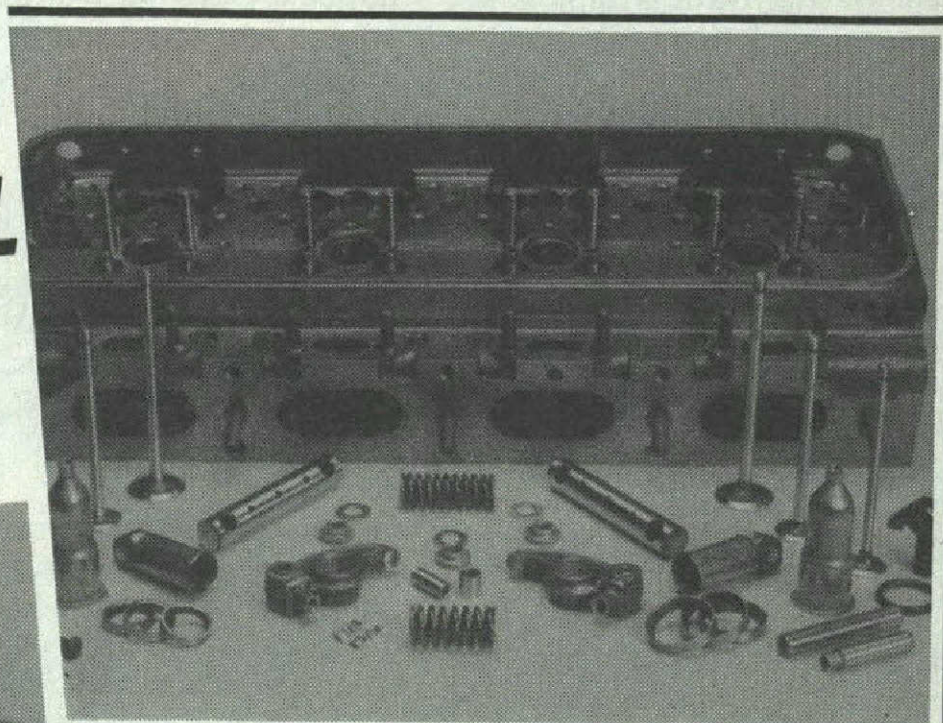
1.- Utilizando el costo de este servicio versus el valor del activo que atiende, se determina la eficiencia del mantenimiento.

2.- Disponibilidad electromecánica del equipo de producción, controlado por un costo óptimo de mantenimiento.

3.- Información actualizada para la preparación del presupuesto de los recursos asignados a mantenimiento.

4.- Información actualizada frente a la problemática de de la re-

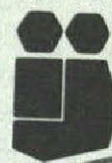
**REPUESTOS
PARA MOTORES
DETROIT DIESEL**



EVENTOS

Invierta en calidad. Power Components fabrica repuestos especializados para Motores Detroit Diesel, de acuerdo a estándares internacionales de máxima exigencia.

ENTREGA INMEDIATA
IMPORTACION DIRECTA
Series: 53 - 71 - 92 - 149 - 8.2 L



IMPORTADORA
JANSSEN
Y CIA. LTDA.

- SANTIAGO
Agustinas 2356 Fono: 6998021
- ANTOFAGASTA Fono: 222948
- CONCEPCION
Distribuidor: Importadora Diesel
Sur: Fonos 224040 - 227973.

posición de equipos.

5.- Cobertura de las órdenes de trabajo.

6.- Vida histórica de los equipos y maquinarias.

7.- Consumo de repuestos, materiales, lubricantes, mano de obra directa, todo por equipo.-

8.- Costo del servicio de mantenimiento por:

8.1.- Equipos o ítem de gastos

8.2.- Áreas o planos

8.3.- Formas de mantenimiento, preventivo, correctivo, sintomático, emergencias y lubricación.

La información detallada anteriormente es sólo una muestra, siendo lógico deducir que cada usuario puede buscar otras soluciones de acuerdo a sus problemas específicos.

Por último, la información almacenada en la base de datos del sistema MAC puede ser accesada por otros sistemas existentes en la unidad de informática de la empresa.-

DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO MAC.

El sistema MAC ha sido diseñado de modo que su implementación se ajuste a los recursos computacionales particulares de cada empresa.- Esta independencia de marcas y equipos lo hace extraordinariamente portable.- Generalmente se utiliza un PC compatible, en línea con fuentes de información, que entregan antecedentes referidos a bodega y remuneraciones.

CARACTERISTICAS DEL SISTEMA MAC

La principal característica del sistema es su flexibilidad en el diseño, el cual se estructura según las necesidades particulares y específicas del usuario, teniendo presente los recursos disponibles.- Esto permite realizar los cambios que sean necesarios durante el desarrollo del sistema e incluso con posterioridad a su puesta en marcha.

Las diferentes etapas de desarrollo e implementación del sistema permiten una activa participación de todas las personas que laboran en

mantenimiento.- Su colaboración directa es muy importante y representa un factor interesante en el éxito del sistema ya que se aprovecha de la experiencia lograda cotidianamente en terreno, al mismo tiempo, va logrando una capacitación gradual y un conocimiento adecuado de las limitaciones y bondades del sistema.

El sistema utiliza normalmente datos existentes en otros sistemas de información, tales como remuneración, finanzas, repuestos y materiales etc., ésto con el objeto de evitar duplicidad en la digitación y procesamiento de la información.- Si no se puede contar con estas fuentes de información adicionales, el sistema MAC las genera localmente.

La planificación de mantenimiento preventivo se vé notoriamente facilitada ya que inicialmente las frecuencias de las actividades de mantenimiento son definidas de acuerdo a la experiencia del personal de terreno y posteriormente los supervisores no requieren preocuparse de dicha planificación.- Por otro lado, el control administrativo de las actividades preventivas, lubricación, correctivas programadas y emergencias se realizan en forma más coordinada y eficiente utilizando los informes de actividades pendientes.-

La información almacenada en la base de datos permite generar informes e indicadores útiles en los diferentes niveles de administración y gestión de la empresa, más allá del ámbito del mantenimiento propiamente tal, logrando un sistema totalmente interactivo y dinámico lo que es importante en la utilización racional de los recursos del más alto nivel de eficiencia.

ESTRUCTURA GENERAL DEL MAC

La estructura general del sistema MAC, se encuadra dentro de los sistemas generales de información administrativa (SIA) por lo tanto, puede ser resumida como sigue:

1.- Información de Entrada

2.- Procesamiento de la Información

3.- Almacenamiento de la información

4.- Información de salida

1.- Información de Entrada.

La información de entrada al sistema está formada por:

1.1.- Información existente en la Unidad de Planificación del Mantenimiento:

- Archivos maestros de Equipos.
- Archivos maestros de Actividades Preventivas

- Archivos maestros de Descripción de Actividades

- Archivos maestros de Parámetros

- Otros archivos maestros requeridos por el sistema.

1.2.- Información proveniente de terreno:

- Observaciones contenidas en las OT preventivas

- Trabajos ejecutados por emergencias

- Trabajos ejecutados por correcciones programadas

- Trabajos de lubricación

1.3.- Información proveniente de la unidad de informática:

- Antecedentes relativos a repuestos y materiales

- Antecedentes relativos a remuneraciones

- Antecedentes relativos a otros cargos contables

1.4.- Información proveniente de medios externos:

- Contratistas

- Otros medios utilizados por el usuario

2.- Procesamiento de la información.-

El procesamiento de la información se efectúa de acuerdo al siguiente esquema:

2.1.- Emisión periódica de las órdenes de trabajo para realizar las actividades preventivas.

2.2.- Digitación de las observaciones seleccionadas y que vienen contenidas en las OT procesadas.

2.3.- Valorización de las OT

procesadas.

2.4.- Emisión de los informes mensuales según requerimientos.

3.- Almacenamiento de la información.

Digitada la información técnico-económica correspondiente a cada OT, pasará a formar parte del Banco de Datos.

Esta información se encuentra organizada de acuerdo a su naturaleza en:

- Información Técnica
- Información Financiera

La información técnica corresponde a la bitácora de las actividades realizadas en cada equipo y contiene la descripción de los trabajos efectuados como también aquellas observaciones de más relevancia para la gestión exitosa del superintendente de mantenimiento.

La información financiera se refiere principalmente al costo detallado de todas las actividades relacionadas con el servicio de mantenimiento.

4.- Información de Salida.-

Esta información está configurada de acuerdo al esquema siguiente:

4.1.- Orden de trabajo para realizar los trabajos preventivos previamente programados.

4.2.- Informes mensuales conteniendo toda la información del costo del servicio de mantenimiento y aquella que el usuario haya previamente establecido.

4.3.- Informes sobre requerimientos específicos, tales como control sintomático de rodamientos, confiabilidad operativa de motores eléctricos, stock mínimos críticos de repuestos etc.-

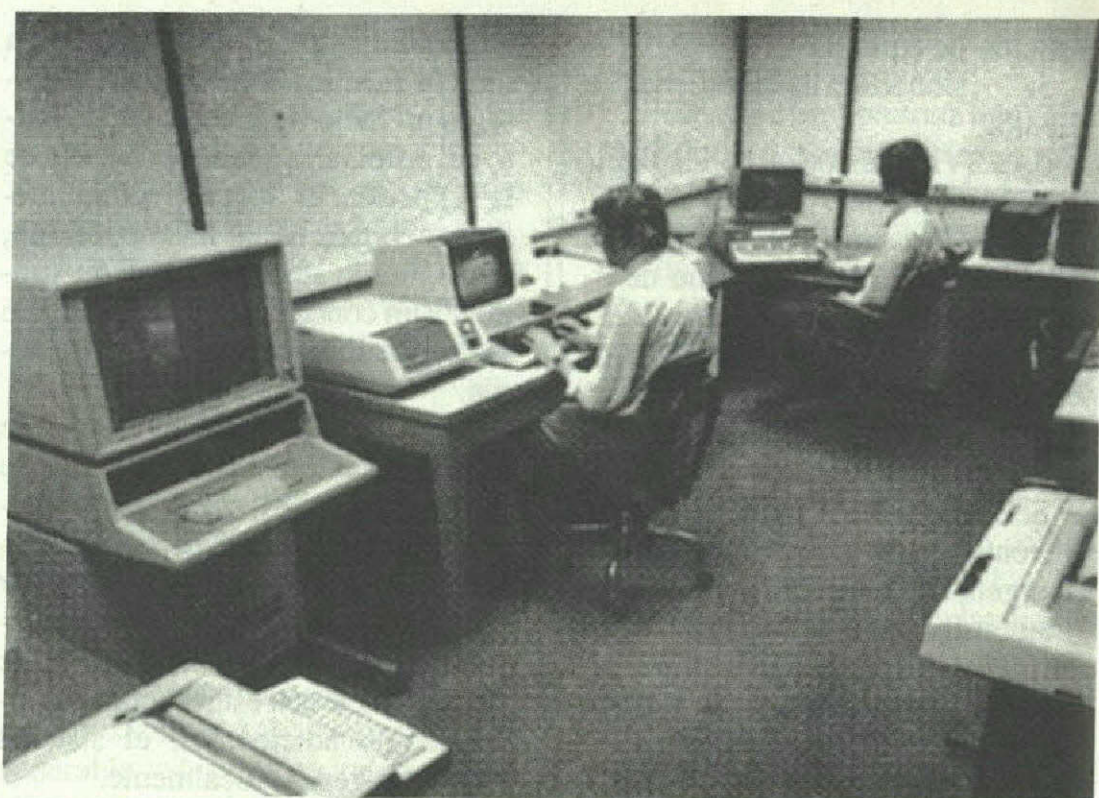
INFORMACION BASICA REQUERIDA POR EL SISTEMA MAC.

La preparación de esta información puede realizarse en dos diferentes modalidades, a saber:

1.- Escogiendo un módulo base (Mecánico-Electrico) que sea representativo de los problemas más críticos visualizados en mantenimiento.

2.- Escogiendo la totalidad del equipo instalado en la empresa.

El primer caso es usual en faenas



de gran tamaño. Para faenas de tamaño mediano se prefiere el segundo caso.

Cualquiera de las dos alternativas involucra desarrollar las siguientes actividades:

- Determinación del criterio de codificación y su correspondiente aplicación a cada uno de los equipos de la faena. Dentro de lo posible este código debe cumplir la doble función de relacionar las actividades de mantenimiento con las administrativas-contables.

- Determinación de la criticidad de los equipos de la faena.- ésta debe tener presente la complejidad del mantenimiento de un equipo conjuntamente con el daño económico que pueda causar una falla del equipo, debido a las horas de inproductividad que origina su detención.

- Determinación del volumen óptimo de actividades preventivas asignables a elementos y maquinarias instaladas en la faena.

- Determinación de las frecuencias que se asignaran, en el tiempo, para cada actividad preventiva, las cuales pueden ser medibles en meses, horas, litros de combustible, etc.

- Diseño de una orden de trabajo preventiva como una de terreno correctiva o emergencias.

OBSERVACIONES FINALES.

Sobre el tema de mantenimiento existen en países desarrollados soft-

ware de bastante complejidad, los que pueden ser adquiridos en forma de paquete, lo que obliga al usuario a utilizarlos adaptando sus requerimientos al diseño original del sistema.- Esta rigidez impide al usuario acceder a la totalidad de los beneficios que la informática es capaz de proporcionarle

El sistema MAC, ha sido desarrollado e implementado en empresas chilenas, con participación activa de los profesionales del área, - quienes - utilizando la ventaja de adaptar el sistema a sus particulares requerimientos han logrado capitalizar todos los beneficios que es posible obtener de éste software, el cual está disponible para las empresas que tengan interés en su implementación.

Puede suceder que en más de una oportunidad, el posible usuario se pregunte si tiene la infraestructura y los recursos necesarios para utilizar este software.- En este caso la mejor solución sería averiguarlo por medio de una prefactibilidad en el terreno mismo.- Así también existe otra pregunta que se relaciona con el tiempo necesario para su implementación.- La experiencia indica que cinco meses es suficiente para liberar el sistema.



MAS Y MEJOR AIRE PARA LA MINERIA CHILENA

Diseñados teniendo la productividad en mente, la serie de compresores **KOMATSU** combinan un pequeño pero potente motor y un Monotornillo rotativo tipo "Z" para brindarle el más liviano, compacto, confiable y económico compresor existente en el mercado hoy en día.

KOMATSU, líder mundial en maquinaria pesada, siempre presente en la minería chilena y atento a sus necesidades.

Representado y distribuido en Chile por **ATOM**, quien le brinda el mejor respaldo profesional y servicio post venta con una atención personalizada eficiente.



Valoriza en Chile las mejores marcas.

Avda. Carlos Valdovinos Nº 3346. Tel.: 5550149. Télex: 340357 ATOM CK. FAX: 5515335. Santiago-Chile.



CIPA Ltda.

- SERVICIO CONFIABLE
- SERVICIO EN TERRENO



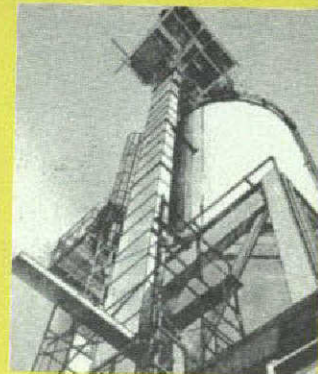
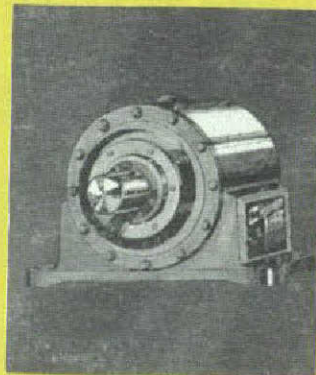
PARA ARRIENDO

GRUPOS ELECTROGENOS: Desde 15 KVA a 500 KVA Caterpillar y Dale. Móviles y Estacionarios
COMPRESORES DE AIRE Y ROMPEPAVIMENTOS: Desde 185 a 375 PCM Ingersoll Rand
SOLDADORAS LINCOLN: Motosoldadoras y eléctricas
GRUA BHL: Lima de 32 tons., pluma estructural, s/camión
GRUA AUSTIN WESTERN: 6 toneladas, hidráulica
GRUA CATERPILLAR: Horquilla 6 tons.

Romero 2928 Fonos: 94573-91812 Casilla 2651
 Telex: 346009 CIPA CK STGO.

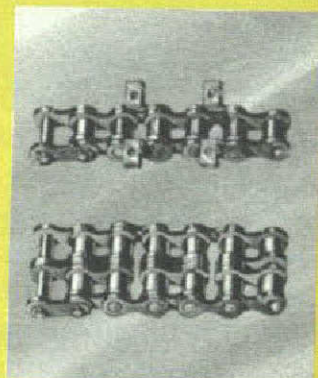
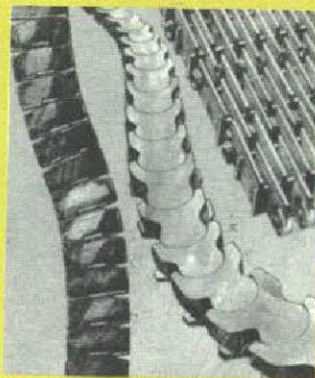
PROVEEDORA E IMPORTADORA DE EQUIPOS INDUSTRIALES S.A.C.I.

Moneda 812 · Oficina 905. Fono: 6990506 Casilla: 13550. Santiago · Chile.
 Télex: 340987 FLOBKA CK Télex: 341177 FLOBKA CK. Fax: 334539



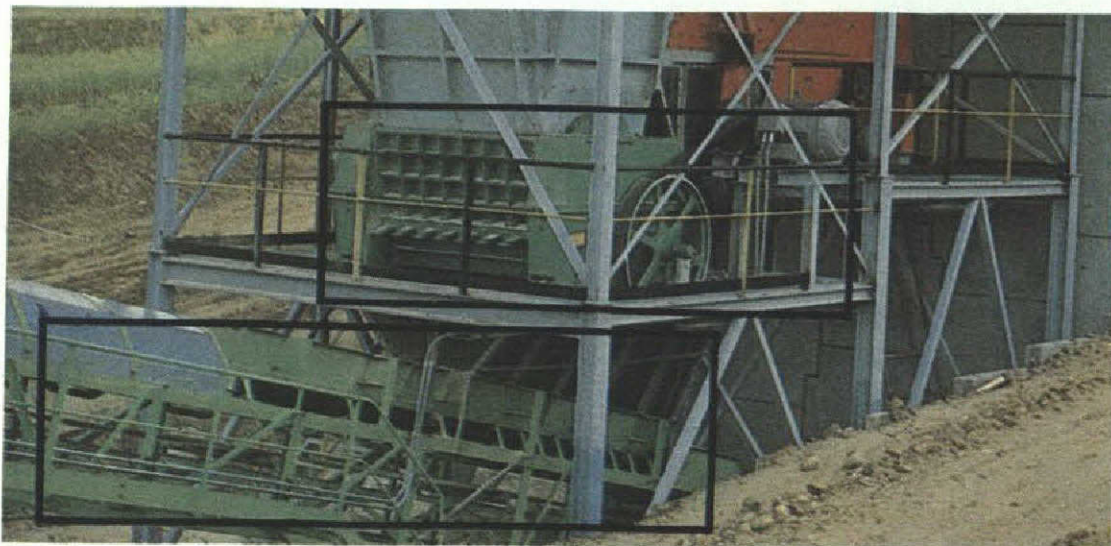
Rex

POWER TRANSMISSION
 AND CONVEYING COMPONENTS



Rexnord

VERDES, S.A. MAQUINAS E INSTALACIONES



La alternativa robusta y eficiente de la minería.

Linea de productos en esa área.

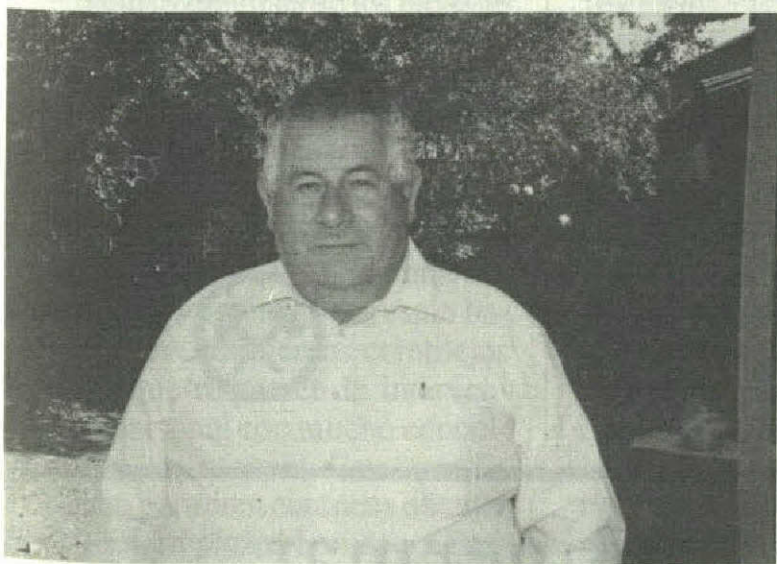
ALIMENTADORES LINEALES
 CINTAS TRANSPORTADORAS
 DESMENUZADORES
 AMASADORAS
 MOLINOS PENDULARES
 MOLINO MARTILLO
 VENTILADORES CENTRIFUGOS Y AXIALES
 MOLINOS DE ANILLOS
 INGENIERIA

Verdés

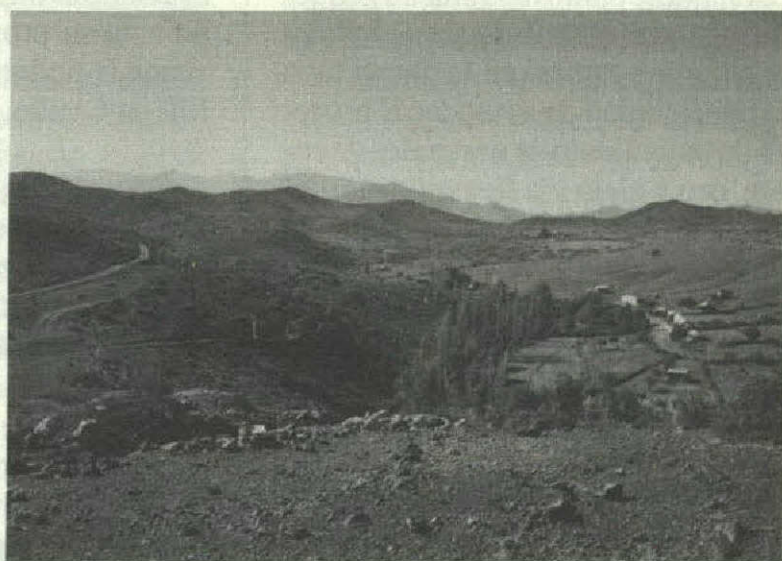
Caixa Postal (P.O. Box.) 162 - ITU - Estado de Sao Paulo - Brasil
 Fono: (011) 409-1211 Télex 1179652 VERD BR FAX (011) 409-1407
 Representa en Chile: Cristián Rosenthal G. Fono: 228-4746
 Correo 30 Casilla 20 Santiago. Telex: 645330 BOOTH FAX: 2318969

SEMBLANZA

LA TENACIDAD DE UN EMPRESARIO MINERO: JUAN M. MARIN AGUILERA



Empresario Minero. Sr. Juan Marín Aguilera



Mina Flor del Valle, Combarbalá

Don Juan Marín Aguilera nació en la comunidad minera de Matancilla ubicada a 10 Kms. al Sur- Este de Combarbalá. Sus padres mineros oriundos de la misma localidad, lo enviaron a la edad de 6 años a estudiar a la Escuela Pública en Santiago, aprovechando la buena voluntad de parientes residentes en la capital. Solamente completó hasta el sexto año de la Escuela Básica, interrumpiendo su educación por problemas económicos.

En el Verano de 1946, empezó a trabajar en la minería de Matancilla junto a su padre, del cual aprendió todo lo relacionado a trabajos de apireo, barretero y realizador de minerales de cobre, oro y plata. Ya en plena juventud fue contratado para desempeñar trabajos mineros en la mina El Sauce, ubicada en el sector minero de Pama, comuna de Combarbalá. Las responsabilidades de trabajo fueron variadas, desde metrero (ba-

rrerero con avance por metros), huinchero, carretillero de minerales, hasta capataz de mina. Al transcurrir 2 años de trabajo aproximadamente encabezó una huelga de los mineros de la mina El Sauce, que al finalizar el conflicto laboral fue despedido.

En búsqueda de un nuevo trabajo minero, encontró una oportunidad en la mina Blanca, ubicada en Valle Hermoso, Comuna de Combarbalá. Allí realizó trabajo de pirquinero, perforista con especialidad en perforación a levante. En esta mina don Juan Marín fue elogiado y ascendido de posición por descubrir que gran parte del mineral se estaba quedando a 1,5 metros en una de las cajas de laboreo minero.

Después de permanecer por más de tres años en la mina Blanca, se fue a trabajar a la mina El Salvador, III Región, contratándose como enmaderador minero de primera clase, la-

bor que cumplió por un año. En busca de nuevas experiencias y otro tipo de vida el experimentado minero se radicó en Santiago, trabajando como comerciante en ferias libres y fondero para las Fiestas Patrias (Fonda Latinoamericana) después de un tiempo al ver que realmente su vocación era la de minero, liquidó todos sus bienes personales y regresó a su comuna Combarbalá para comenzar nuevamente en el trabajo minero. Es así como en el año 1964 arrendó la mina "La Paciencia" por 10 años. Durante todo este período fue conocido por su gran esfuerzo y dedicación minera por empresarios dedicados a la minería, especialmente por personal de ENAMI, IV Región. De ese modo el Departamento de Fomento ENAMI I apoyó con asistencia técnica, financiera, arriendo de compresores, bulldozer y huinchas.

Cuenta don Juan Marín que gran

parte de su despegue como empresario minero se lo debe al gran apoyo prestado por el Ingeniero de Minas de ENAMI (ex funcionario en la actualidad) Sr. Hernán Delgado. El Ingeniero solía visitar muy a menudo las minas de la Comuna de Combarbalá y siempre encontraba al Sr. Marín trabajando en la mina "Paciencia". En virtud a la responsabilidad incondicional que se le había observado al Sr. Marín, el Jefe Regional de ENAMI, IV Región, le entregó una planta procesadora de minerales de 30 Tons/día, ubicada en la localidad de Chingar, Comuna de Combarbalá, cobrándole como maquila un pequeña regalía mensual. Durante los siete años que trabajó en la planta tuvo la oportunidad de aprender el proceso de tratamiento de minerales de cobre, oro y plata vía flotación, así como el proceso de amalgamación del oro. En el año 1974, ENAMI le pidió que entregará la planta. Con toda la experiencia adquirida comenzó a instalar su propia planta, montando

primeramente un trapiche amalgamador muy artesanal, para continuar con la construcción y montaje de otros equipos y así formar lo que se llama "Planta de Procesamiento de Minerales For del Valle". Paralelamente fue adquiriendo y estudiando depósitos minerales en la zona.

El empresario Juan Marín posee aproximadamente 20 minas productoras de cobre oxidado, cobre sulfurado, oro y plata, todas ellas ubicadas en las cercanías de Combarbalá, en la IV Región. La producción minera de nueve minas en explotación, alimenta su propia planta y parte se vende al poder comprador de ENAMI, en Ovalle.

Algunas de ellas tienen estudios geológicos mostrando cantidades apreciables de reservas de minerales probadas y probables y otras están siendo visitadas por inversionistas extranjeros.

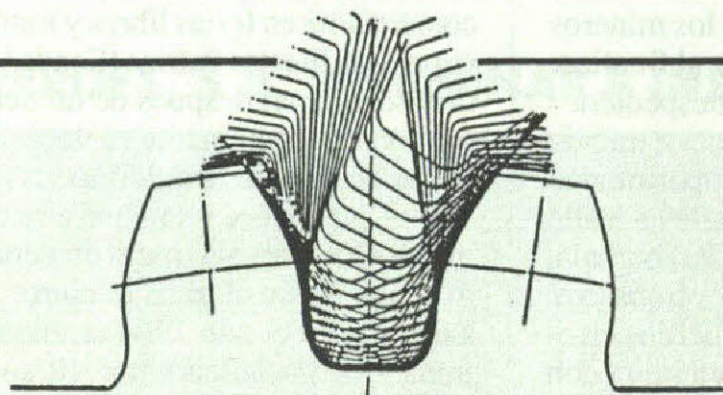
Posee además, la planta procesadora de minerales "Flor del Valle" que está ubicada a 7 Kms. al sur oeste de Combarbalá, con una capacidad de 1.200 toneladas por mes, considerando las siguientes líneas de producción:

- Lixiviación de cobre vía percolación y agitación
- Flotación de cobre, oro y plata
- Amalgamación de oro

Juan Marín cuenta con una amplia infraestructura en general y un completo equipo de apoyo para desarrollar sus actividades mineras, a las que hay que agregar su dedicación paralela a la agricultura, ganadería y comercio, y ha contado siempre con el apoyo financiero y de orientación técnica y empresarial del Banco Concepción.



MD Maestranza Diesel FABRICACION DE ENGRANAJES ESPECIALES

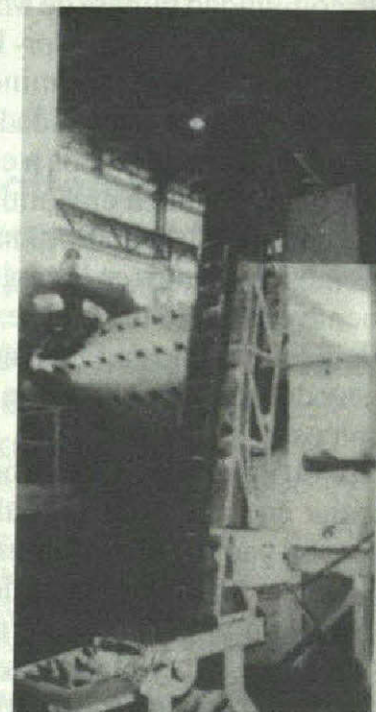


- Stub recortados
- Cónicos
- Coronas sin fines
- Helicoidal doble
- Dentados internos
- Levas excéntricas

Fresados engranajes hasta 2.000 mm. diámetro
Santa Elena 1433 Fonos: 5567439 - 5550938
Casilla 9617 - Santiago

Minermat LTDA

- Equipos de precipitación por Zinc Merrill-Crowe de 12 a 300 TPD de soluciones y otros implementos de Refinación para ORO y PLATA.
- Cañerías, Fittings y Bombas para manejo de soluciones en PE de alta densidad. Flota completa de Máquinas de Termofusión rangos 3/4" a 32" Día.
- Carpetas y estanques para Cianuración y Lixiviación en Pilas y sus implementos de rociado.
- Transportadores (Elevadores) de Alta Pendiente para Minerales y otros materiales (hasta 85°).
- FABRICACION DE EQUIPOS ESPECIALES PARA BENEFICIO DE MINERALES.
- INGENIERIA DE PROCESOS Y CONSTRUCCION COMPLETA DE PLANTAS PARA ORO, PLATA, Y COBRE.



Américo Vespucio 1020 - Pudahuel.
Casilla 77 - Correo 29 - Providencia.
Fono: 719021-(4 líneas). Telex 440476 MINER CZ.
MINERMAT INC. Tucson Arizona (Subsidiaria)

EL ANALISIS DE MATERIALES NO METALICOS

Por José Ward Cantwell CESMEC, Chile.

Las estadísticas correspondientes a la actividad de nuestro laboratorio en los últimos diez años, muestran un sorprendente aumento de las solicitudes para análisis de materiales no metálicos de origen nacional. Actualmente los análisis de los elementos de estos materiales alcanzan a representar la mitad de la demanda analítica total. Este aumento es resultante de un proceso sostenido, y las perspectivas indican que continuará en el futuro.

Las técnicas clásicas de análisis en materiales no metálicos están basadas en procedimientos complejos y lentos que requieren la intervención de personal con mucho conocimiento y experiencia. Estas condiciones no permiten entonces obtener resultados en plazos breves y a costos bajos.

Frente a esta situación, CESMEC ha venido realizando un sostenido esfuerzo en evaluar las posibilidades que las modernas técnicas instrumentales presentan para el análisis de éste tipo de materiales.

La técnica instrumental que nos pareció más promisoría fué Fluorescencia de Rayos X. (FRX). En 1984, CESMEC presentó un proyecto de investigación al Fondo de Desarrollo Productivo de CORFO para evaluar las posibilidades de ésta técnica. El proyecto tuvo como título "Análisis de materiales no metálicos por FRX" y sus resultados fueron publicados por CORFO en su informe de actividades 1984 - 1988.

Como consecuencia de este estudio nuestro laboratorio logró implementar un procedimiento analítico basado exclusivamente en las posibilidades de esta técnica instrumental. Este método se ha venido perfeccionando y utilizando para resolver diversos problemas analíticos que nos presentan los usuarios.

En la actualidad CESMEC está en condiciones de ofrecer los servicios de Análisis Químico por FRX, en los siguientes tipos de materiales no metálicos: Arcillas, Bentonitas, Cuarzos, Arenas, Diatomitas, Refractorios, Vidrios, Cementos, Calizas, Baritinas, etc.

En base a la experiencia acumulada y las informaciones provenientes de las firmas que fabrican equipos FRX, creemos que esta técnica ofrece la solución básica más adecuada para resolver la problemática de análisis en el área de los no metálicos.

Un laboratorio que disponga de un espectrómetro secuencial de FRX estaría en condiciones para resolver la mayor parte de los problemas analíticos que pueden presentar los diversos tipos de muestras. Por supuesto, como ocurre con muchas otras técnicas, hay casos donde FRX debe ser complementada con otras vías analíticas, pero estimamos que ello sería necesario en no más del 10% de los análisis.

El equipo de FRX existente en nuestro laboratorio es un modelo con controles manuales. Los modelos actuales disponen de un microprocesador y computador; estos adelantos hacen posible mediante un adecuado programa de computación, que el equipo pueda efectuar mediciones y entregar resultados en forma rápida y automática. El programa puede incluir el análisis de todos los elementos de número atómico superior a 4 que estén presentes en la muestra en niveles significativos.

Los límites de detección alcanzables con FRX son suficientemente bajos para resolver la casi totalidad de los problemas que se presentan en la práctica. El caso más desfavorable es el del elemento boro, donde el nivel mínimo deseable es del orden del 1%; para el sodio, este nivel es del or-

den del 0,1% y para los elementos de mayor número atómico, del orden de 0,01%.

Los modernos espectrómetros de FRX permiten efectivamente detectar todos los elementos de número atómico superior a 4 contenidos en una muestra sobre los niveles que se han indicado. Dada la rapidez con que es posible efectuar las mediciones, bastaría disponer de un equipo para atender adecuadamente las demandas analíticas de usuarios en todo el país.

Conviene señalar que la aplicación exitosa de esta técnica, exige haber solucionado previamente diversos problemas, tanto en plano teórico como en el práctico. Entre éstos últimos, cabe indicar los siguientes:

a) El equipo debe estar dotado con posibilidades elegidas especialmente para su aplicación a materiales no metálicos. Además, la actividad del laboratorio debería limitarse al procesamiento y análisis de este tipo de materiales.

b) Es indispensable disponer de un sistema adecuado para la preparación de las muestras; generalmente, éstas deben ser sometidas a un proceso de fusión para transformarlas en un material vítreo, amorfo y homogéneo. En efecto, cuando se analizan elementos de bajo número atómico ($z < 30$) las mediciones pueden ser fuertemente distorsionadas por la granulometría de los compuestos presentes en la muestra; en estos casos, para que la técnica pueda entregar resultados de exactitud satisfactoria, resulta imprescindible aplicar el mencionado proceso de fusión



CENTRO DE DOCUMENTACION

Publicaciones recibidas:

El Centro de Documentación de la sociedad Nacional de Minería ofrece a sus usuarios las siguientes novedades bibliográficas:

- 1.- ABERFOYLE LTD. Tho tops 50 miners. En: Australian Journal of Mining, Vol 3, N°22, Julio 1988. pp. 23, 25, 27-28, 30-31, 33-38, 40-42, 94-98. (20 Págs)
- 2.- ALIAGA, W. Y SEPULVEDA, C. Flotación de partículas finas: un enfoque físico-químico y cinético. En: Universidad Católica de Chile. Facultad de Ingeniería. CONAMMET 88. Anales del V Congreso Nacional de Metalurgia. Stgo., 22-25 de mayo de 1988. pp.87-104 (108 págs)(U1253)
- 3.- BARAHONA, C. Y CASALI, A. Desarrollo de un modelo de molienda Batch para molinos autógenos. En: Universidad Católica de Chile. Facultad de Ingeniería. CONAMMET 88. Anales del V Congreso Nacional de Metalurgia. Stgo., 22-25 de mayo de 1988. pp. 339-356 (18 págs)(U1256)
- 4.- BROWLOW, Arthur H. Geochemistry. Boston, Massachusetts, Prentice Hall, Inc. 198-. 498 p
- 5.- CASTRO SAURITAN, Carlos. Carbón del Bio-Bio. Stgo., Corporación de Estudios Nacionales, 1988. 234 p.
- 6.- CESCO. Desafíos del Cobre al año 2.000. Stgo., Servicio Editorial Malaquiades, 1987. 160 p.; ilus. (Cuadernos del Cesco; N°2)
- 7.- CONSEJO NACIONAL DE SEGURIDAD. Principios básicos de prevención de accidentes en faenas mineras. Copiapó, 1988. 99p.
- 8.- CORNELLY, Wolfgang. Ground consolidation and sealing. En: Mining Magazine, Vol 59, N°1, Julio 1988. pp.38-40(3 págs)
- 9.- EMMONS, david L. and Robert D. COYLE. Echo Bays details explorations activities at its Cove gold deposits in Nevada. En: Mining Engineering, Vol 40, N°8 , Agosto 1988. pp.791-794 (4 págs)
- 10.- El factor humano y la excelencia empresarial. Versión completa del 9º Encuentro Nacional de la Empresa ENADE 87. Stgo., ICARE, 1988. 222 p.
- 11.- GONZALEZ SANCHEZ, Jorge H. Algunos criterios básicos en corrosión. En: Universidad Católica de Chile. Facultad de Ingeniería. CONNAMET 88. Anales del V Congreso Nacional de Metalurgia. Stgo, 22-25 de Mayo de 1988. pp.35-44 (10 págs)(U1249)
- 12.- HODGES, D.J. y otros. Present and future trends in mine surveying. En: Mining Magazine, Vol 159, N°1, julio 1988. pp 32-37 (6 págs)
- 13.- LE HOUX, Philip. Heap leaching in Northern Ontario. En: Mining Magazine, Vol 159 N°2, Agosto 1988. pp. 94-97(4 págs)
- 14.- IN SOUTH America, Chile's cooper N°1 En Australian Journal of Mining, Vol 3, N° 74, Septiembre 1988. pp. 29-31 (3 págs)
- 15.- IVOSEVIC, Stanley W. Gold and Silver handbook. On geology exploration, production, economics of large tonnage, low grade deposits. Denver, Colorado, 1984. 217 pág.

- 16.- LOBEL, Thomas. Mecanismos de reforzamiento en cobre endurecidos por dispersión. En: Universidad Católica de Chile. Facultad de Ingeniería. CONNAMET 88. Anales del V Congreso Nacional de Metalurgia. Stgo., 22 al 25 de Mayo de 1988. pp. 207-220 (14 págs)(U1254)
- 17.- MINERAL sand industry endures despite much controversy. En: Australian Journal of Mining, Vol 3, N°22, Julio 1988. pp 83-84 (2págs)
- 18.- OSSA BULNES, Juan Luis. Panorama General de la nueva legislación minera chilena. Stgo., SONAMI, 1988. . 14 p. (U1246)
- 19.- PEARSE, Geoff. Some manufactures of hidrocyclones. En: Mining Magazine, Vol 159, N°2, Agosto 1988 pp. 106-109 (4 págs)
- 20.- RAISBECK, J.K. De silting Nchaga open pit. En: Mining Magazine, Vol 159, N°1, Julio 1988. pp29-29 (4 págs)
- 21.- RAMIREZ, Ricardo. Superconductividad y el desarrollo tecnológico del futuro. En: Universidad Católica de Chile. Facultad de Ingeniería. CONNAMET 88. Anales del V Congreso Nacional de Metalurgia. Stgo., 22 al 25 de Mayo de 1988. pp 45-50 (6pags) (U1250)
- 22.- RUIZ FULLER, Carlos. Geología, distribución y génesis de los yacimientos metalíferos chilenos. Stgo., Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, 1988. 334p.; ilus
- 23.- SANTANDER, Nelson. La enseñanza de refractarios de ingeniería metalúrgica. En: Universidad Católica de Chile. Facultad de Ingeniería. CONNAMET 88. Anales del V Congreso Nacional de Metalurgia. Stgo., 22 al 25 de Mayo de 1988. pp.51-67 (17págs) (U1251).
- 24.- SCALES, Marilyn. Going for gold and getting it. Dumagami enters the ranks of producers. En: Canadian Mining Journal, Vol 109, N° 7, Julio 1988. pp11-12, 14-15, 17(5 págs)
- 25.- SIEGEL, Frederick R. Applied geochemistry. New York, Willey Interscience Publication, 1974. 352p
- 26.- SOTO, Ana María y Machuca Ruth. Comportamiento cinético del complejo Au-tiours frente al carbón activado. En: Universidad Católica de Chile. Facultad de Ingeniería. CONNAMET 88. Anales del V Congreso Nacional de Metalurgia. Stgo., 22 al 25 de Mayo de 1988 pp. 399-406 (7 págs)(1258)
- 27.- SOUSSA, Louis y otros. Foreign investment increasing in US minerals industry. En: Mining Engineering, Vol 40, N°8, Agosto 1988. pp. 795-799 (5 págs)
- 28.- STRISHKOV, V.V. The production of tungsten concentrates in the URSS. En: Mining Magazine, Vol 159, N°2, agosto 1988. pp.112-115 (4 págs)
- 29.- SUCHOMEL, Barton J. Little explored area of Argentina Shows base and precious metals potential. En: Mining Enginneering, Vol 40, N°8, Agosto 1988. pp. 800-803(4 págs)
- 30.- SUTULOV, Alexander. Del Cobre y nuestro desafío. Stgo. CIMM, 1978. 328 p.; ilus.
- 31.- SVAROVSKI, L. Hidrocyclones En: Mining Magazine, vol 159, N°2, Agosto 1988. pp, 99, 101, 103, 105 (4 Págs)
- 32.- TOWNER, Roy. Will Australia retain a lead in minerl sands? En: Australian Journal of Mining, Vol 3, N° 22, Julio 1988. p 86 (1 pág)
- 33.- UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE. Facultad de Ingeniería. CONNAMET 88. Anales del V Congreso Nacional de Metalurgia. Stgo., 22 al 25 de Mayo de 1988. 441p (U1248)
- 34.- UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA. FACULTAD DE INGENIERIA. 2das jornadas Nacionales de Educación en Ingeniería. Anales. Antofagasta 15-17 de Junio de 1988. 213 p (U1245)
- 35.- VANIN, Daniel. A TBM speed exploration drivage at Kenia goldmine. En: Mining Magazine, Vol 159, N° 2, Agosto 1988. pp. 89-91 (4 págs)
- 36.- WYLLIE, Robert J. Outokumpu an expanding, integrating world wide base metals group. En : Enginerring and Mining Journal Vol 189, N°8, Agosto 1988. pp. 24-33(10 págs).

EVENTOS

NOTICIAS ENTREVISTAS SERVICIOS

MINEROS

CONDONACION DE DEUDAS PARA PEQUEÑOS MINEROS

Con la publicación de la Ley 18.748, promulgada el 8 de octubre pasado, la Empresa Nacional de Minería (ENAMI) fué autorizada para efectuar la condonación y reprogramación de créditos mediante la cual se verán beneficiados más de 5 mil pequeños mineros. Dicha condonación se eleva hasta un monto de 70 unidades de fomento (alrededor de 250.000 pesos) por deudas provenientes de los créditos otorgados por ENAMI, disposición que favorece a quienes resultaron afectados por los temporales registrados en Julio de 1984.

Además, ENAMI fué autorizada para renegociar las deudas en la parte que exceda del monto condonado, hasta por un plazo máximo de diez años, manteniendo los intereses y garantías establecidas en el D.S. N° 741.

Para acogerse a este beneficio, los interesados deberán presentar la solicitud de reprogramación a la Empresa Nacional de Minería, dentro de los 120 días contados desde la promulgación de dicha Ley, es decir, hasta el 31 de Enero de 1989, siendo sus

condiciones principales las siguientes:

Monto a reprogramar: saldo deudor total a la fecha de aprobación de la solicitud.

Tasa de Interés: 6% anual

Moneda: Unidad de Fomento

Plazo Máximo: Hasta 12 años, lo que será determinado en función de la situación de cada deudor.

Los interesados deberán manifestar por escrito su interés en acogerse a ésta reprogramación, adjuntando como antecedentes mínimos, un flujo de caja concordante con el plazo solicitado, así como los antecedentes de respaldo de las cifras presentadas.

NUEVO YACIMIENTO DE PLATA DESCUBIERTO EN PARQUE NACIONAL "VICENTE PÉREZ ROSALES" DE LA X REGION.

A 15 Km. de Peulla y a 30 de Petrohué - al norte del Lago Todos los Santos - y en pleno Parque Nacional "Vi-

cente Pérez Rosales, fué descubierto el yacimiento argentífero denominado "El Mate", cuya inscripción de la manifestación, fué efectuada por la Sociedad Minera Argentina S.A. de Valparaíso.

De acuerdo al artículo 17 del Código de Minería punto N° 2, la Ley faculta al Intendente Regional la decisión de aceptar o rechazar dicha explotación, debido a que se encuentra situada en un Parque Nacional.

El Intendente Regional, solicitó a Argenta S.A. antecedentes, tales como: tipo de camino a construir, tipo de explotación (tajo abierto o subterráneo); maquinaria a usar, etc., con el objeto de conocer el proyecto de explotación.

MINERA LAC PRESENTA PROYECTO APOLINARIO EN LA IV REGION

Doug MacDonald, Gerente General de Lac Chile S.A. recientemente dió por iniciadas oficialmente las actividades de la empresa en la IV Región, específicamente en el proyecto Apolinario, yacimiento de cobre, plata y especialmente oro, cuya producción promedio es, entre

media y una onza por tonelada.

El proyecto Apolinario se inició luego que los primeros dueños de las pertenencias mineras que quedan detrás del Cerro Doña Ana, establecieron contactos con LAC, prestigiada empresa con mercados en Canadá y Estados Unidos, quienes efectuaron su primera inversión en Chile al comprar la mayor parte de las acciones del yacimiento El Toqui.

El centro de operaciones del proyecto Apolinario está ubicado en Huanta y cuenta con el concurso de más de 100 personas, entre geólogos y técnicos. Después de los análisis preliminares de ubicación y amplitud del yacimiento, ha trascendido que existe otra alternativa en el sector de Vacas Heladas que está ubicado dentro del pedimento que LAC formalizó en el Valle del Tránsito, provincia de Huasco.

Los ejecutivos de LAC manifestaron que se terminó un camino de 123 Kms. construido en tiempo record.

FIRMA DUS-SERT ARRIENDA EQUIPOS Y COMPRESORES

Una buen alternativa de

obtener servicios ofrece la firma Dussert al ofrecer en arriendo - tanto para Santiago o regiones - compresores y equipos para Minería, con o sin operador.

Patrik Dussert, gerente de la empresa, nos ha manifestado que los equipos son Denyo, de procedencia japonesa, y el alquiler se efectúa en base a un mínimo de 160 horas mensuales.

Consultas: San Pablo 4720 o en los teléfonos 732059 y 2741922.

UNIVERSIDAD DEL NORTE INAUGURO II JORNADA DE FLOTACION DE MINERA- LES

Entre el 27 y 29 de octubre, se realizó en Antofagasta la II Jornada de Flotación de Minerales organizada por el Departamento de Ingeniería Química y Metalúrgica de esa Universidad, como actividad de extensión del Proyecto PNUD, con el propósito de dar a conocer nuevas tecnologías; capacitar a profesionales del área; fomentar la aplicación de técnicas industriales en empresas regionales e intercambio de experiencias en la flotación de minerales.

Como principal invitado a estas Jornadas, el profesor G. Morizot, subdirector del Departamento de Mineralurgia del Bureau de Recherches Géologiques et Minières de Orleans, Francia, quien, como consultor internacional, ha efectuado numerosas asistencias y asesorías a diversas empresas mineras.

En las Sesiones Técnicas

se trataron los siguientes temas, todos de interés para el sector minero:

"Beneficio de Minerales de la Compañía Minera Carolina de Michilla", desarrollado por los señores Sergio Arancibia y Gustavo Olivares. "Flotación de Oxidos", relatado por el Señor Alejandro Cartagna, de la Empresa Minera de Mantos Blancos. "Tratamiento de minerales de Oro vía flotación", del señor Andrés Díaz Campe, de la Compañía Minera San Cristóbal. "Aplicación de la Electroquímica en la Flotación de Minerales", II parte, relator señor G. Morizot.

"Flotación de Molibdenita", señor Andrés Soto, de Codelco Chile.

"Flotación en Columna", señor J. Yianatos, de la Universidad Federico Santa María; "Fundamentos Teóricos de la Flotación de Columna" relatado por los señores L. Gutiérrez y O. Aguilar. "Filtración de Relaves en Mantos Blancos", del señor Mario Arredondo Z., de EMABLOS. Y, por último, "Aplicación de la Electroquímica en la Flotación de minerales, relatado por profesor G. Morizot.

CAMION - FABRICA DE EXPLOSIVOS OPERA EN CHUQUICAMATA

La Empresa Nacional de Explosivos S.A. (ENAEX) incorpora a su industria, el camión-fábrica de explosivos más grande del mundo, fabricado como exclusividad para dicha empresa, con participación de ingenieros chilenos y con la asistencia técnica de Austin Powder de Estados Unidos.

El "Quadra Threat", cuyo costo superó el cuarto millón de dólares, atenderá en forma más expedita a sus clien-

tes, especialmente el mineral de Chuquicamata.

Este camión, denominado "cuádruple amenaza", no sólo está destinado a la fabricación de explosivos, sino posee capacidad de mezclado y cargulo directo en perforaciones y envasado.

Austin-Enaex y Codelco, se han relacionado de esta manera para obtener una mejor calidad, seguridad y tecnología para sus operaciones, pudiendo ambas empresas - con este medio - planificar sus actividades con mayor rapidez y con la seguridad de trasladar material explosivo, ubicado normalmente a largas distancias, a los lugares directos de tronadura.

Carlos Orlandi, Subgerente de Desarrollo de Enaex, señaló que con este sistema, los usuarios podrían disminuir sus costos, sin arriesgar su productividad.

El vehículo "Quadra Threat" podrá entregar desde productos simples, como el ANFO en todas sus variedades - con o sin aluminio - hasta mezclas más sofisticadas, como las emulsiones, cargando mediante sistemas de tornillos o bombeando el producto directamente en las perforaciones requeridas.

El mencionado vehículo fué fabricado en Baltimore, Estados Unidos y será desembarcado en Iquique, para ser llevado a Chuquicamata.

PAGO ANTICIPADO RECIBE CODELCO POR VENTAS A FUTURO

El contrato suscrito entre la Corporación Nacional del Cobre y el Citicorp International Trading, reviste gran im-

portancia, por cuanto la entidad nacional recibirá anticipadamente del precio de venta, 20 millones de dólares, constituyendo una de las primeras operaciones indirectas de financiamiento de carácter voluntario, que la banca extranjera otorga a una empresa nacional, después de la crisis internacional de 1981-1982.

El contrato consiste en la utilización de una estructura comercial en venta de cobre a futuro, permitiendo a Codelco obtener recursos en condiciones de mercado.

EXPANSION EN MANTOS BLANCOS

La productora de cobre Mantos Blancos, ubicada en las cercanías de la ciudad de Antofagasta, informó que su producción será ampliada en más de 100 mil toneladas de mineral, a través del aumento en el Sector Elvira de la mina a cielo abierto que la empresa comenzó a trabajar este año.

Con un costo de 8 millones de dólares, el proyecto estará concluido en dos años, según lo manifestó Martín Arrutia, Gerente General de Operaciones de la empresa.

Mantos Blancos contribuye actualmente con una producción de 80 mil toneladas métricas de cobre y 50 mil kilos de plata por año y, para efectuar dicha ampliación, es necesario la remoción de 70 millones de tons. de material. Con esta medida, serán incrementadas las reservas adicionales de 7 millones de toneladas de mineral de sulfato y 3 millones de mineral de óxidos; lo que ayudará a ampliar la vida de la mina en ochos años.

La empresa realizó inversiones de 100 millones de dó-

lares, entre 1980 y 1985 y, en el presente año, destinará 20 millones adicionales para reacondicionar equipos, adquirir maquinaria de transporte para la mina subterránea y recuperar mineral.

TRANSPORTE DE ACIDO SULFURICO POR FERRO-CARRILES Y CARRETERAS

Un comité técnico formado por representantes de diversas instituciones y organismos relacionados con el transporte de ácido sulfúrico, está elaborando nuevas normas preparadas por el Comité de Expertos de Naciones Unidas en Transporte de Mercaderías Peligrosas. De acuerdo a un informe elaborado recientemente por Codelco Chile, este año se transportarán por carreteras y ferrocarriles, cerca de 70.000 toneladas de ácido sulfúrico, cifra que aumentará a 180 mil toneladas el próximo año, para llegar en 1993 a un millón de toneladas. De esta situación se desprende la importancia que tiene este estudio técnico.

SONAMI ESTIMULA PLAN PILOTO DE CAPACITACION TECNICA

El Ingeniero Julio Chazarro Ortíz, Secretario General de la Corporación de Desarrollo Social del Sector Minero, viajó recientemente a Copiapó, con el propósito de promover esta importante iniciativa de proporcionar capacitación profesional al mine-

ro, para estar acorde con el actual desarrollo del sector, sobre la base de renovadas tecnologías, especialmente, en lo que se refiere a la obtención de mejores recuperaciones de minerales.

SONAMI, a través de la mencionada corporación, está patrocinando un plan piloto de capacitación para empresas mineras y dirigida también, a todos aquellos mineros que tengan esta necesidad.

El personero de SONAMI, manifestó en esa oportunidad que la Corporación cuenta con todos los requisitos exigidos por SENCE y, una vez definidas las materias, éstas serán entregadas a un organismo ejecutor, pudiendo ser las universidades o INACAP.

El financiamiento estudiado por la Corporación de Desarrollo Social del Sector Minero, es mediante la utilización del 1% de las rentas imponibles del personal de las empresas que opten por esta capacitación, yendo estos montos a un fondo común, para realizar el programa.

En este Plan Piloto de Capacitación pueden participar, tanto empresas grandes, como aquellas con cinco o seis trabajadores, lo que resulta importante para estos últimos, porque es una excelente oportunidad de obtener capacitación.

Los empresarios pueden recuperar el 1% al declarar el Impuesto a la Renta, incluso aquellos que no hayan tenido utilidades por mal ejercicio, se les devolverá directamente lo que ellos hayan aportado a la capacitación.

Por último, el ingeniero Chazarro manifestó que el Plan Piloto de Capacitación, se realizará en Copiapó y se extenderá a las otras dos provincias y a otras regiones mineras, como la I, II y IV.

PLANTA DE CAL VIVA EN COPIAPO

Ejecutivos de la Fábrica de Cemento Inacesa Bío Bío, efectuaron una visita a la ciudad de Copiapó con el propósito de estudiar en el terreno mismo, la construcción en las cercanías de esa ciudad, una planta de cal viva que tendría una capacidad de 150 mil toneladas de producción anual, con una inversión de 12 millones de dólares al año.

El Gerente General de esa empresa, Claudio Lapol, expresó que el producto será entregado a los proyectos mineros que se están desarrollando en la zona. La puesta en marcha de la planta está contemplada para 1991.

Héctor Gómez Cobo, Gerente de Inversiones, manifestó "que el desarrollo del proyecto requiere de un tiempo relativamente largo desde el momento en que se toma la decisión, ya que estudios de ingeniería, la construcción e instalaciones de equipos y la puesta en marcha de la misma, son del orden de tres a cuatro años".

La fábrica daría ocupación directa a alrededor de 100 trabajadores que bien podrían llegar a 200.

Los ejecutivos explicaron que la cal viva tiene gran utilización en la corrección del PH, especialmente en los procesos nuevos que, por medio de la lixiviación, se obtiene oro, plata y cobre.

Las empresas, Compañía Minera del Pacífico, La Escondida y los proyectos cordilleranos, como La Coipa, Marte y Ojos del Salado, emplean o tienen contemplado su uso, lo que significa rebajar costos.

La Planta de Antofagasta

- que se inaugurará pronto, tiene una capacidad de 80 millones de toneladas anuales, con una inversión de 6 millones de dólares y ya, en 1991 esta planta tendrá copada su capacidad.

De allí la necesidad de instalar una nueva planta de cal viva a 30 kms. al noreste de Copiapó, en pertenencias mineras de caliza de propiedad de la empresa.

PLANTA DE AMONIO - UREA EN MAGALLANES

Avanzadas se encuentran las negociaciones de la instalación de la Planta de Amonio-Urea en la zona de Magallanes, al concretarse los aportes crediticios de Japón, Francia y España que se están negociando, en lo que se refiere a las contribuciones de cada parte y las características del contrato de inversión extranjera.

La inversión del proyecto es de 380 millones de dólares, de los cuales, el capital asciende a 120 millones de dólares. La empresa norteamericana Combustión Engineering encabeza las negociaciones, en las cuales también participan Soquimich, Sigdo Kopper y la firma Ovaille y Moore.

HUNT OIL INTERESADA EN PROSPECCION PETROLERA EN LA I REGION

Alejandro Marty, Gerente General de la Empresa Nacional de Petróleo (ENAP),

manifestó que la Hunt Oil presentó al Gobierno una propuesta para desarrollar prospección petrolera, conjuntamente con la empresa nacional, en la zona Parinacota, I Región de Tarapacá.

Agregó el ejecutivo que está próximo el comienzo de actividades de Enap en el extranjero, en el oriente ecuatoriano, donde la empresa chilena, junto a un consorcio integrado por Petro-Canadá y Anacap-Uruguayo, comenzarán las perforaciones.

A Enap le corresponde en este proyecto, el 35% del capital de riesgo y el mismo porcentaje de las posibles ganancias.

Así se amplía el horizonte de exploraciones petroleras a las ya existentes al interior de Antofagasta

MINERIA PRIVADA DEL PAIS PRODUCE EL 94% DEL ORO

Proyectos de inversión en marcha, nuevos yacimientos y nuevos estudios, permitirán que nuestro país, en cuatro o cinco años más, duplique su actual producción de oro, cuyas perspectivas son muy auspiciosas.

El 94% de la producción de oro en Chile (18.000 kilos), es generada por la minería privada del país, además del 23% de la plata (327.000 kilos); el 98% del zinc (18.000 toneladas) y el 92% del plomo (800 toneladas). Esta producción metalífera representó en ingresos para el país de 900 millones de dólares en 1987, que representa al 17,3% de las divisas ingresadas por concepto de exportaciones.

Los proyectos e inversiones extranjeras, prácticamente duplicarán, en el plazo señalado, la producción de oro por este concepto, estimándose obtener 30.000 tons. de oro fino, convirtiéndose Chile en el segundo productor de oro en Latinoamérica, después de Brasil y séptimo u octavo a nivel mundial. La situación para el presente año, se observa más promisoría.

ENAMI INSTALARÁ PLANTA DE OXIGENO EN FUNDICION Y REFINERIA VENTANAS

La Empresa Nacional de Minería (ENAMI) instalará en la Fundición y Refinería Ventanas, una planta de oxígeno que producirá 300 tns diarias de oxígeno.

La inversión alcanza la suma de 13,5 millones de Dólares y Enami ya firmó el contrato de construcción con el Consorcio Franco Chileno L'Air Liquide - Sigdo Koppers, la cual está financiada en su totalidad por bancos franceses liderados por el Credyt Lyonnais y, a nivel nacional, por un pool de bancos chilenos encabezados por el Banco Continental.

La planta de oxígeno, que se espera entre en funcionamiento en el segundo semestre de 1990, permitirá a Enami incorporar modernas tecnologías de fundición con uso intensivo de oxígeno. Esta contará además, con los últimos avances en la separación por aire, usando el proceso "Bascule", experimentando por L'Air Liquide de Francia, en el cual se evitan las pérdidas de oxígeno y permite una ocupación plena en la fundición aumentando su capacidad de procesa-

miento en más de un 50%, al subir la producción de 330 mil toneladas a 500 mil toneladas anuales.

NUEVO REPRESENTANTE MINERO

La empresa norteamericana Magellan International Nitrogen Corporation Limited, instaló una agencia filial en nuestro país, la que tendrá como apoderados a los señores Jaime Irrazabal Covarrubias y Alberto Pulido. La nueva agencia contará con un capital de 10.000 dólares.

Jaime Irrazabal Covarrubias también fué nombrado Agente en Chile de la Firma Asarco Explotation Company Inc. en remplazo de Arturo Dell Cargill.

UTILIDADES DE CAP CRECIERON EN UN 93%

Resultados positivos obtuvo CAP y sus filiales al obtener una utilidad neta de 42 millones 656 mil dólares respecto al período anterior donde se obtuvieron ganancias de 22 millones de Dólares. Las principales filiales que registraron utilidad son: Compañía Siderúrgica Huachipato

S.A., de 2 millones 322 mil dólares y el resto de las filiales contribuyeron con una utilidad neta de 4 millones 226 mil dólares, producto de incrementos importantes en el despacho de mineral de hierro y acero de las principales filiales de Cap S.A. de Inversiones.

La Compañía Siderúrgica Huachipato S.A. vendió en este período, 491 mil 900 TM de productos de acero, lo que representa un incremento de un 27,5%. Los productos de mercado interno, llegaron a 460 mil 300 TM, superior a un 45%, con respecto a igual período anterior.

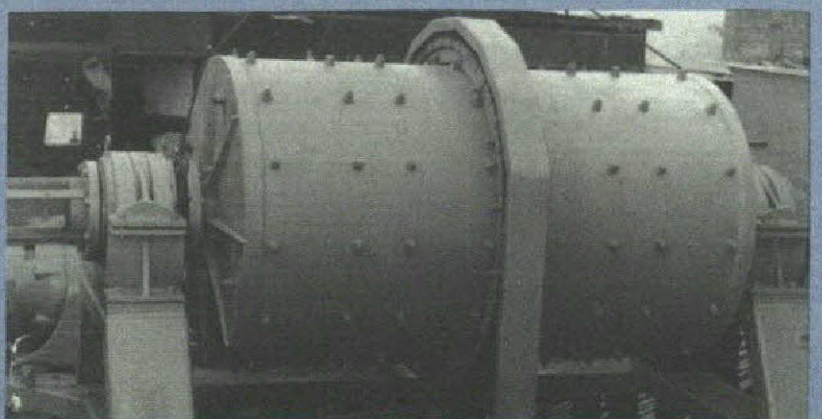
Por otra parte, la Compañía Minera del Pacífico S.A. embarcó 5 millones 592 mil TL de productos mineros, de los cuales se enviaron al extranjero, 4 millones 694 mil TL, lo que equivale a un incremento de un 24%, en relación al período anterior.

MAESTRANZA COMAC LTDA. DE SAN BERNARDO

Gran variedad de maquinaria minera de alta tecnología y especialización ofrece para este sector, la Maestranza Comac Ltda. de la ciudad de San Bernardo, de propiedad de la Firma Martínez Ltda.

La amplia experiencia de-

Molino de Bolas Maestranza Comac Ltda.



mostrada por Comac Ltda. a través de años, en la proyección, diseño, fabricación y montaje de maquinaria para la minería, con destino al mercado nacional y de exportación, es prueba suficiente de la gran demanda que existe en estos mercados, por sus productos.

Aparte de la Maestrana que fabrica trapiches, molinos de bola de 40 a 100 tons. concentradoras de oro, celdas de flotación, cintas transportadoras, y acondicionadoras

Los ingenieros de Comac Ltda, proyectan, fabrican y efectúan el proceso de montaje de estanques, tuberías de acero de gran diámetro; curvas y piezas especiales, además de una gran gama de estructuras metálicas, destinadas a servicios de agua potable, gas licuado, alcantarillado, calderas y gaseoductos.

Entre los principales clientes de Comac Ltda., se encuentran el Ferrocarril Metropolitano de Santiago; Centro de Energía Nuclear, Enap, Emos Refinería de Petróleo IPF de Argentina, etc.

Consultas a:

Eucaliptus 20

Teléfono 8595325, San Bernardo

PRESENCIA DE SONAMI EN TECNOMINERA DE FISA

' 88

En las modernas instalaciones del Centro de Negocios de Fisa'88, se realizó el interesante Seminario Tecnominera en el cual tuvo destacada participación Sociedad Nacional de Minería (SONAMI).

Ante un nutrida asistencia, el ejecutivo de Fisa, Ber-

nardo Kupffer Matte dió cordial bien bienvenida a todos los concurrentes y conferencistas.

Carlos Rodríguez Quiroz, Jefe del Departamento Técnico de SONAMI, efectuó la presentación general de nuestro sector, solicitando a los expositores información sobre la amplia variedad de opciones de elección en la adquisición de bienes de capital o de operación. El personero de Sonami expresó a continuación el promisorio panorama que se presenta en los próximos años con la puesta en marcha de grandes proyectos cupríferos, representando una inversión que se realizan en el mundo, en la extracción de cobre, la que unida a las inversiones de Codelco, permitirá a Chile, mantener su posición de liderazgo como el mayor productor de cobre del mundo.

"Para el caso del oro manifestó Rodríguez- la situación es altamente auspiciosa con los ya iniciados proyectos y otros- medianos y pequeños- que se encuentran en etapa de evaluación y desarrollo, aportarán una significativa mayor producción de oro y plata."

Más adelante, Rodríguez invitó a participar a los asistentes interesados en iniciar una empresa en Chile conociendo el portafolios que Sonami dispone para tal efecto. Se refirió también al enorme potencial existente en la riqueza polimetálica- como la explotación del zinc y las exploraciones en las regiones australes del proyectos, lo que origina gran demanda de bienes e insumos, destacando la importancia de poner en conocimiento del sector, equipos livianos para el análisis en terreno de muestras de minerales; sondas livianas y portátiles; equipos para la refinación de metales preciosos; de control de procesos, etc.

Mencionó también la importancia de la minería no-

metálica o minerales industriales, representados hasta ahora por el salitre, yodo, caliza y cemento y la importancia de otros no- metálicos subexplotados que requieren de nuevas tecnologías y capitales, como el azufre, bentonita, arcillas, caolín y perlita, entre otros. Al finalizar, Rodríguez se refirió a nuestro órgano de difusión- BOLETIN MINERO- que mediante sus artículos, pretende contribuir al perfeccionamiento de las faenas del área.

Por último, invitó a los asistentes a conversar con personeros de Sonami y participar en el sector minero.

El Tema "Evaluación Sectorial, Requerimientos de Tecnología, Equipos e Insumos" fué desarrollado por el profesor Pedro Maldonado, del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile, quien se refirió primeramente a las características del sector y a la diversificación de las exportaciones y su importancia en la generación de divisas.

Carlos Maldonado destacó las sustanciales diferencias a nivel tecnológico con que se realiza la extracción, procesamiento y refinación, tanto en la Gran, Mediana y Pequeña Minería, como sus principales requerimientos, ya sea de inversiones, insumos de operación y servicios tecnológicos.

Al explicar las perspectivas del sector, Pedro Maldonado manifestó: "El desafío de la minería chilena consistirá en mantener la competitividad de sus operaciones- superando el deterioro de las condiciones de explotación de sus yacimientos, tanto respecto de los otros productores mundiales de cobre como de los productos competitivos".

A continuación, intervino Luis Silva Rivera, gerente general de Geoexploraciones, quién abordó el tema "Nuevas Tecnologías en Explora-

ción Minera". Acompañó su disertación con una interesante exhibición de diapositivas en las que se pudo apreciar comparativamente, las antiguas y avanzadas tecnologías empleadas en esta básica e importante fase de la minería.

Más adelante, el ejecutivo de Atlas Copco, Eduardo Fritis, presentó un atractivo video relativo a perforaciones, destacándose los métodos empleados por los hombres primitivos, los avances a través de la historia y los nuevos métodos empleados en la actualidad.

El último conferencista de "Tecnominera", fué Plinio Arriagada, en representación de Codelco Chile, quien relató- en detallado informe- el programa de abastecimiento de bienes de capital de esa importante empresa.

PRODUCCION DE ORO DE LA IX REGION

Las actividades desarrolladas por el Plan Aurífero y particulares en el mes de octubre, dieron como resultado la extracción de 10.492 gramos de oro que, luego de su comercialización, significan 31 millones 500 mil pesos. Los placeres más productivos resultaron Carahue, con 1.270 gramos y Lonquimay, con 642 gramos. El total acumulado desde enero a la fecha, alcanza a 88.956,3 gramos, que representan 266 millones 870 mil pesos, al comercializar este metal.

CORFO COMPRO PERTE- NENCIAS DE LIPARITA EN TOCONAO

Corfo aceptó la oferta pre-

sentada por los habitantes de Toconao de comprar 30 pertenencias mineras de la concesión Liparita 1-300, con el objeto que los moradores de Toconao no perdieran por desconocimiento, su principal fuente de recursos. El yacimiento de liparita es utilizado por los lugareños en la elaboración de bloques destinados a la construcción de viviendas y a trabajos artesanales.

PRONTA INSTALACION DE PLANTA PARA EXTRACCION DE BORO, CONTAMINANTE DEL LITIO

Se encuentran en el puerto de Antofagasta los contenedores en cuyo interior está la maquinaria destinada a instalar una planta de renovación y extracción del boro de las salmueras que instalará la Sociedad Chilena del Litio. Esta primera partida asciende a una valor de 454 mil dolares y se supo que en el mes de noviembre comenzará su instalación en el sector de La Negra. Se considera al boro como un contaminante del litio.

QUIMET INICIO FAENAS EN MANTOS DE LA LUNA

Química y Metalúrgica de Tocopilla S.A. de la Compañía Minera de Tocopilla S.A., inició recientemente labores productivas en la mina Man-

tos de la Luna, con 20 operarios, trabajadores que irán en aumento a medida que se habilite el campamento del mineral, estimándose la producción en 600 toneladas mensuales. Así lo dió a conocer el Administrador de Quimet, Hernan Iribarren Torres. Iribarren adelantó que el personal irá aumentando a unas 80 personas y de unas 50 en el campamento.

Para Tocopilla, la reactivación de Mantos Blancos significa una nueva inyección en lo económico, ya que dará más trabajo y, por la cercanía del yacimiento, permitirá que sus trabajadores residan en ese puerto y un progreso, por cuanto el mineral es de alta ley.

CHILE SEDE DE CONGRESO DE ILAFA EN 1989

El Secretario General del Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero, Anibal Gómez informó que nuestro país será sede del Congreso Latinoamericano, ILAFA-30, el que se realizará en nuestra capital, entre el 16 y 18 de octubre de 1989. Este acuerdo fué adoptado recientemente en Buenos Aires, Argentina.

Gómez indicó que a dicho encuentro asistieron más de 750 delegados de 29 países y se analizaron temas referentes a la economía mundial; la experiencia latinoamericana en el uso de gas natural en la siderurgia y sistemas integrados en la producción y administración.

La producción exportada de Latinoamérica en 1987 ascendió a 10,2 millones de toneladas, estimándose que esta cifra en el presente año.

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA DE VALPARAISO DICTARA CURSO "ANALISIS DE CIRCUITOS DE SEPARACION DE MINERALES"

Entre el 17 y 18 de noviembre se desarrollará el curso "Análisis de Circuitos de Separación de Minerales", preparado por la Facultad de Ingeniería, Departamento de Procesos de minerales, de esa Casa de Estudios.

En este Seminario se revisará el estado del arte en tecnología de columnas de flotación, orientado a aspectos básicos de diseño y diagnóstico, como también en lo referente a mediciones y control. El curso será dictado por el Dr. Juan Yianatos B. y asistirá como invitado especial el Dr. James A Finch Director de Departamento de Minas y Metalurgia de la Universidad McGill de Canada.

EVALUACION DE INVERSIONES EN EL SECTOR MINERO

Un novedoso enfoque para la evaluación de proyectos en el área de recursos naturales, especialmente en el sector minero, dio a conocer el profesor de la Universidad de California, Los Angeles,

EEUU, Eduardo Schwartz, durante su visita a Santiago especialmente invitado por la Escuela de Administración de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

El profesor Schwartz ha estado trabajando en el diseño de una nueva herramienta de valoración de recursos naturales junto con el profesor Michael Brennan, de la Universidad de British Columbia, Vancouver, Canadá. Ambos han investigado cómo superar las deficiencias que presenta el enfoque tradicional en el sector minero, que utiliza el Valor Presente Neto (VPN) como criterio de evaluación de inversiones.

A su juicio, las principales limitaciones para aplicar el VPN en el sector minero son tres: en primer lugar, la dificultad de predecir los precios futuros de los recursos naturales, los que se caracterizan por su altísima variabilidad; segundo, la determinación de la tasa de descuento apropiada, lo que constituye una tarea difícil. Y por último, el VPN tradicional no considera las posibles respuestas de la administración ante cambios en los precios del producto.

La metodología desarrollada por Brennan y Schwartz supera las limitaciones anteriores, considerando una respuesta dinámica por parte de los administradores y obviando, la necesidad de proyectar precios y determinar la tasa de descuento apropiada. Su enfoque se inspira en la teoría de opciones sobre acciones, considerando explícitamente las opciones disponibles para los administradores de adecuar la estrategia de producción a las condiciones del mercado.

En el enfoque de opciones, para determinar el valor del recurso natural a ser explotado, basta con conocer la función de costos de la empresa, el precio actual del recurso natural y el beneficio marginal que asigna el mercado a una unidad adicional

de inventarios del recurso natural.

El profesor Eduardo Schwartz se desempeña en la cátedra de Finanzas de la Universidad de California, U-CLA; es Ingeniero Civil Industrial de la Universidad de Chile y Ph. D. en Business Administración de la University of British Columbia. Además se desempeña como consultor de empresas en E-EUU., Canadá e Inglaterra; es editor de las más importantes revistas de finanzas; *The Journal of Finance*, *Journal of Financial Economics*, etc., y autor de numerosas publicaciones.

Durante su estada en el país participó en un Seminario sobre "Evaluación de Inversiones en Recursos Naturales: un nuevo enfoque", que organizó la Escuela de Administración de la Universidad Católica.

El evento se realizó el 26 de octubre pasado y contó con la intervención del profesor Schwartz en el tema "Inversión en Recursos Naturales: Análisis vía Opciones" y del profesor de Finanzas de la Escuela de Administración, MBA en la University of Chicago, Julio Gálvez B., quien se refirió al: "Modelo de Opciones y Decisiones de Inversión".

PREMIO ELIEZER BATISTA DA SILVA ENTREGADO EN LA CEPAL

En una significativa ceremonia realizada el 28 de octubre en los salones de la Cepal, se entregó el "Premio Eliezer Batista da Silva" recientemente instituido, al ingeniero chileno Víctor Raúl Montalvan Díaz, jefe del Departamento de Programación y Control de la mina "El

Algarrobo", de la Compañía Minera del Pacífico S.A. El Acto fué presidido por altos personeros de la Cepal, el Excmo. Sr. Embajador de Brasil, don Ronaldo Costa; el Presidente de SONAMI, don Guillermo Valenzuela Figari y altas autoridades de Ilafa; del Instituto de Ingenieros de Chile, del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile; de la Comisión Chilena del Cobre del Consejo de Rectores de Universidades.

El Secretario Ejecutivo de la Cepal, señor Gert Rosenthal inauguró esta sesión, presentado a las autoridades e invitados especiales, el profesional premiado.

En seguida, el Director de Planificación de la Compañía Vale do Río Doce (CVRD), señor José Vitela Jr. expresó que su representada decidió instituir este premio en homenaje al ex Ministro de Minas y Energía de Brasil y actual Presidente de "Valle do Río Doce Internacional" Dr. Eliezer Batista Da Silva, como un verdadero testimonio de la amistad reinante entre Chile y Brasil y con el propósito de estrechar más aún, los sólidos vínculos de amistad culturales y comerciales, ya existentes entre ambas naciones.



*Sr. Guillermo Valenzuela F.,
Presidente de SONAMI*

El premio fué entregado a nombre de la CVRD y del jurado por el Presidente de Sociedad Nacional de Minería, don Guillermo Valenzuela Figari, quien expresó al agraciado su cordial felicitación y

éxitos en su viaje a Brasil.

Más adelante, el Excmo. señor Embajador de Brasil, Ronaldo Costa, en una breve exposición, presentó al Dr. Batista, ex Ministro de Minas y Energía y actual presidente del Consejo de Administración de la Rio Doce International, la principal empresa minera de Brasil y una de las mayores productoras de hierro del mundo, quien a continuación ofreció su conferencia

"La Experiencia de la CVRD, su significado para Brasil y América Latina".

El Dr. Batista destacó que su empresa es propietaria de 16 subsidiarias en diferentes sectores de la economía que, en conjunto representan una facturación mensual de 4 mil millones y que el "holding" proporciona trabajo a 60.000 personas, siendo la primera empresa del Tercer mundo que se tornó multinacional con éxito en el exterior.

La concepción básica de su empresa, es funcionar con un sistema integrado, desde la producción, transporte terrestres, manejo portuario, transporte marítimo y marketing, desarrollando grandes innovaciones para lograr el éxito alcanzado.

Asimismo, estima el Dr. Batista, que Chile es el país de América Latina, más avanzado técnicamente, con las mejores universidades y con un enorme potencial minero. Su idea es, perfeccionar tecnologías ligadas a la minería, intercambiando estos avances entre ambos países.

Al terminar su intervención, destacó también la experiencia de Brasil en el campo de protección al medio ambiente y, después de analizar otras posibilidades económicas de intercambio de tecnología, formuló sus deseos de incorporar a su empresa algunos proyectos que podrían desarrollarse en

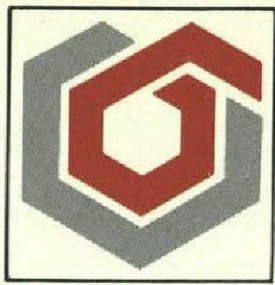
Chile, ya sea en transporte, en la logística marítima y portuaria, transformando estos últimos sistemas e incrementar el desarrollo del comercio externo.

CURSO SOBRE TECNOLOGIA DEL YODO DESARROLLADA UNIVERSIDAD DEL NORTE EN ANTOFAGASTA PROYECTO PNUD-SONAMI-SERPLAC.

La Facultad de Ingeniería y Ciencias Geológicas de la Universidad del Norte, Antofagasta, ha organizado la dictación de un curso sobre Tecnología del Yodo, entre los días 6 y 7 de diciembre. Dicha actividad se encuentra inserta en la programación del Proyecto PNUD-SONAMI-SERPLAC I Región "Recuperación de Sales y Elementos de Ripios Salitreros" y contará con la participación del profesor Gerardo Fuentes de la Universidad de Chile, como relator del Curso.

El objetivo de este Curso es capacitar a profesionales e investigadores del área de procesamiento del salitre y sus derivados y dar a conocer diversas tecnologías y técnicas industriales a profesionales de las empresas y de las universidades. El curso tendrá una duración de 12 horas.





pimasa

Proveedora Industrial
Minera Andina S.A.

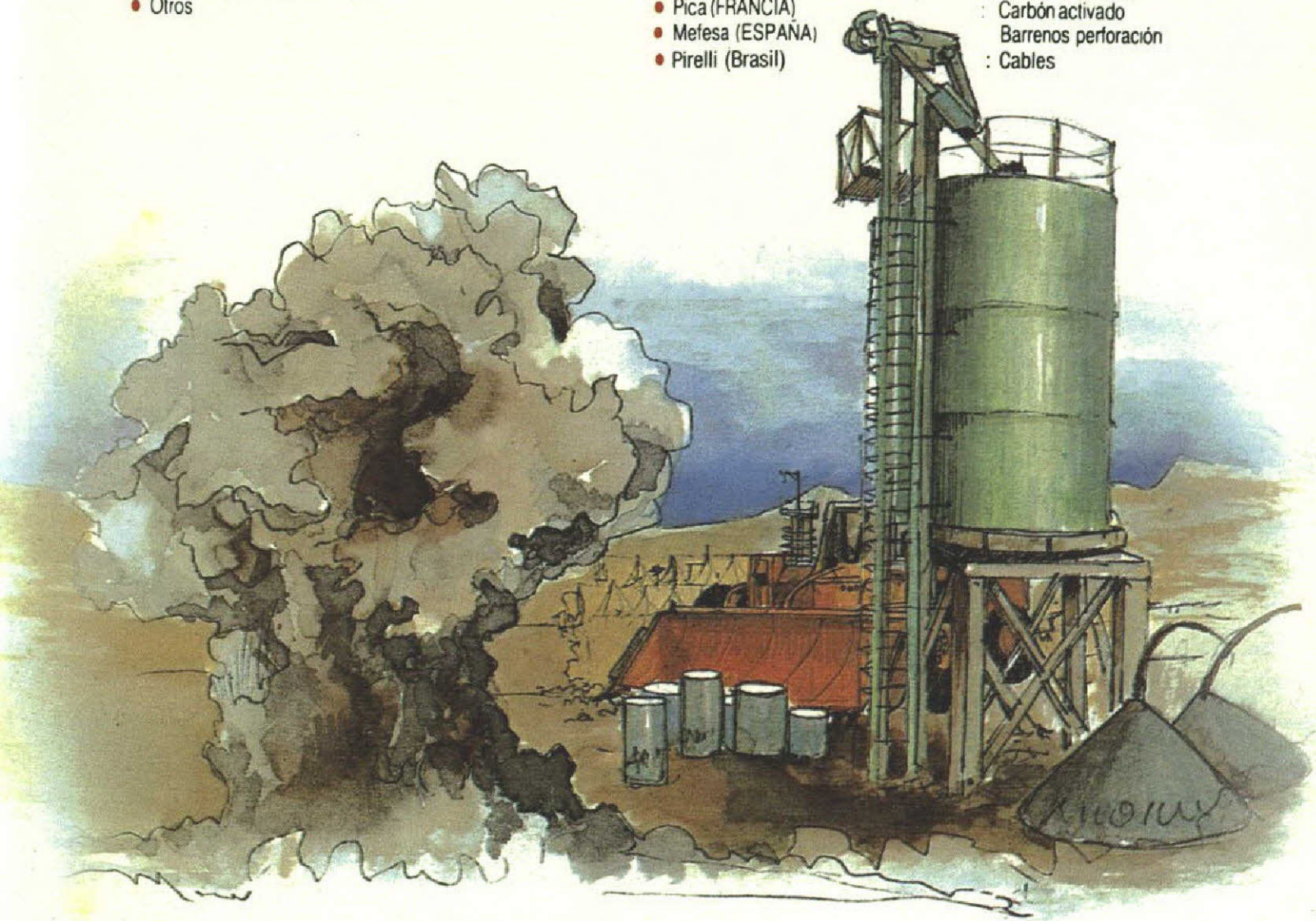
EL PROVEEDOR INTEGRAL DE LA MINERIA E INDUSTRIA

PRODUCTOS EN STOCK:

- Cianuro de Sodio 98% Briquetas.
- Zinc en polvo metálico 98% Min. (Zinchem SUD-AFRICA)
- Carburo de calcio 4/7 - 15/25 - 25/50 y 50/80 m/m.
- Bentonita
- Bits (Throwaway, U.S.A)
- Barrenos (Bohler, AUSTRIA) Mefesa (ESPAÑA)
- Bolas de molienda 1" a 4" Diámetro. (Mepsa PERU)
- Mercurio para amalgamación
- Borax
- Acetato de plomo
- Lámparas mineras a batería y carburo
- Reactivos de flotación y extracción por solventes
- Soda cáustica.
- Litargiro
- Ceniza soda
- Acidos nítrico y clorhídrico
- Otros

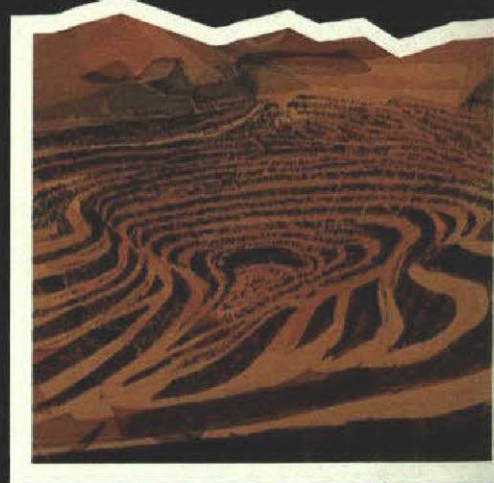
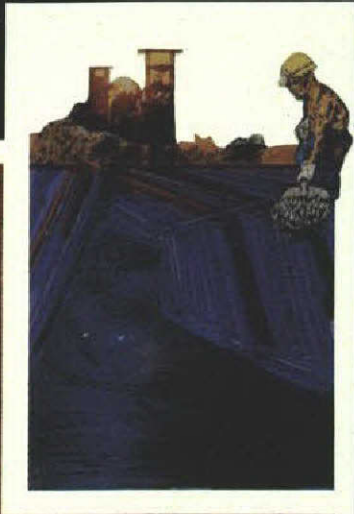
REPRESENTACIONES:

- Zinchem (PTY) Ltd., (SUD-AFRICA) : Zinc en polvo
- Hodag Chemical Corp. (U.S.A.) : Espumantes y Floculantes
- Cepcor LTD. (INGLATERRA) : Winches, Válvulas Pinch, Locomotoras y cargadores
- Donkin MFG. Corp. (SUD-AFRICA) : Ventiladores
- Dorbyl Heavy Eng. (SUD-AFRICA) : Equipo pesado y fundiciones
- Metalúrgica Peruana S.A. (PERU) : Bolas molino y repuestos fundido
- Fundición Callao, (PERU) : Chancadoras, molinos
- Famesa (PERU) : Accesorios para tronadura - Mechas, Fulminantes Conectores, Booster
- Raylite (SUD-AFRICA) : Lámparas mineras
- Purolite (USA) : Resinas intercambio iónico
- Sherex (USA) : Extracción por solventes
- Pica (FRANCIA) : Ayudas filtrantes
- Mefesa (ESPAÑA) : Carbón activado
- Pirelli (Brasil) : Barrenos perforación
- Cables



Oficinas y Bodegas Santiago: Gral. Prieto 1443 ☎ 371180-372073-373441 ✉ 14847 - Correo 21 - Stgo.-Chile - 📠 341009 PIASA CK
Oficinas y Bodegas Iquique: Bolívar 486 ☎ 23446 📠 323167 AJAO CK - Oficinas y Bodegas Copiapó: Juan Martínez 60 ☎ 3575
Coquimbo: Aldunate 765 ☎ 314407 - Cabildo: Av. Humeros 200 ☎ 22

Seguridad y Eficiencia en la Minería



- 1) XAT : de alta tensión para piques verticales.
- 2) NSSHOU : extraflexible para jumbos de perforación.
- 3) y 7) W : extraflexible para jumbos, palas LHD y Boosters.
- 4) EVALEX : para buques y equipos de minas subterráneas.
- 5) CLM : cordón para lámpara minera.
- 6) XTMU : para alimentación de fuerza en baja tensión de galerías mineras.
- 8) SHD : extraflexible para alimentación en alta tensión de palas de extracción.
- 9) NYCYRGbv : alimentación en alta y baja tensión de galerías de carbón.



CONDUCTORES ELECTRICOS

COCESA^{MR}

cobre cerrillos s.a.

ASOCIADA CON PHELPS DODGE INTERNATIONAL