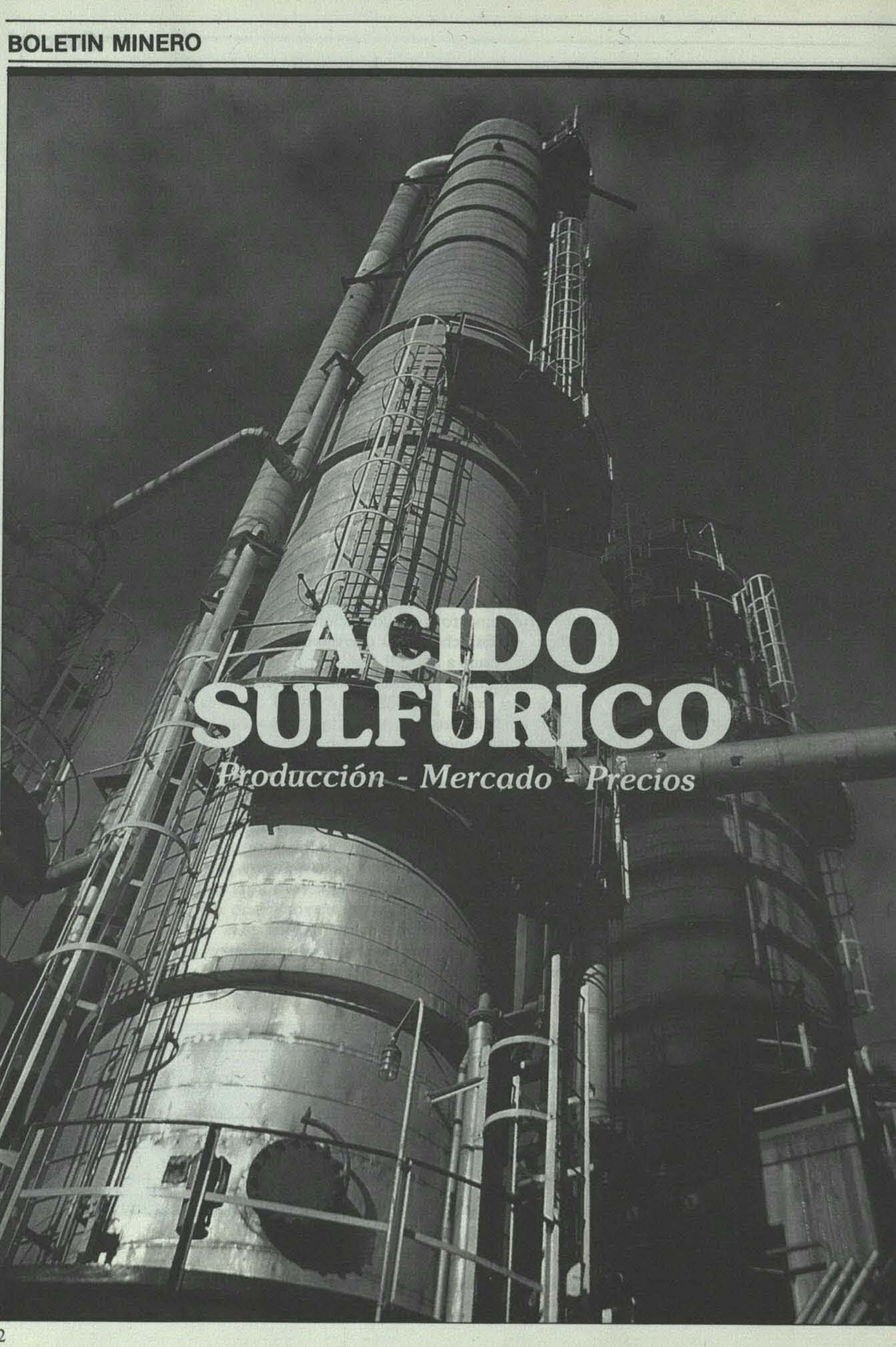




ACIDO SULFURICO

Producción - Mercado - Precios

- 1.720 toneladas diarias (600.000 anuales) producirá, a partir de Julio del próximo año la planta de ácido sulfúrico que actualmente construye CODELCO en Chuquicamata. La inversión en este proyecto es del orden de US\$ 80 millones.
- Para 1990 Chuquicamata proyecta instalar un segundo módulo a dicha planta, que permitirá una producción adicional de 1.100 toneladas diarias de ácido sulfúrico (370.000 anuales). Sumadas ambas plantas, en 1990 Chuquicamata estará produciendo 2.820 toneladas diarias (890.000 anuales) de este importante insumo para la industria y la minería.
- Descontado el consumo propio de esa División, quedará un excedente superior a 500.000 ton. anuales para venta a terceros.
- No se ha determinado aún el precio al cual CODELCO venderá el ácido a la minería privada del país (materia que preocupa sobremanera a este sector).
- Sumados estos proyectos a la producción actual en otras fábricas y a los proyectos de ampliación o construcción de plantas en Paipote, Ventanas y El Teniente, se concluye que en 1992 la oferta total de ácido en el país será superior a 6.300 toneladas diarias, es decir, 2.130.000 toneladas anuales. La inversión en Ventanas será del orden de US\$ 70 millones.
- La producción de ácido sulfúrico en el mundo es de 150.000.000 de toneladas anuales. De manera que no se espera que la mayor producción chilena genere ningún impacto significativo en el mercado mundial.

Charla dictada por el señor Lumie Zúñiga, jefe de la Unidad de Planificación de la Gerencia de Ventas de CODELCO—Chile en el VII Encuentro de Empresarios Mineros organizada por SONAMI y el Banco Concepción.

Agradezco esta oportunidad que nos dan SONAMI y el Banco Concepción para dar a conocer cuáles son los planes que tiene en mente CODELCO con respecto a la pronta entrada en producción de una nueva planta de ácido sulfúrico a partir de gases. La Corporación ha iniciado la construcción de plantas de producción de ácido sulfúrico a partir de gases de fundición hace bastante tiempo atrás. En estos momentos tenemos funcionando una planta de 100 tpd de producción en

División El Teniente y tenemos otra planta en funcionamiento en la División Chuquicamata de 720 tpd. El 7 de julio de 1988 a las 7:30 horas de la mañana, la División Chuquicamata comenzará a producir ácido sulfúrico con una nueva planta que tiene una capacidad de 1.720 toneladas por día, que significan del orden de 600.000 toneladas de ácido sulfúrico anuales.

¿Por qué decimos con tanta seguridad esta fecha del 7 de julio de 1988 a las 7:30 horas de la maña-

na? ; debido a que este trabajo es un contrato "llave en mano" que está sujeto a una serie de cláusulas que son muy rigurosas en la fecha de inicio y tiene penalidades por incumplimiento; o sea, los costos por atraso de un día son realmente significativos así es que creemos que sinceramente esto va a entrar en funcionamiento en la fecha indicada.

La producción óptima de ácido sulfúrico en CODELCO—Chile ha sido posible hoy al incorporar una

avanzada tecnología en todas sus fundiciones, esto es, la introducción del oxígeno, lo cual ha permitido concentrar los gases sulfurados y recuperar ácido sulfúrico en forma económica. Antiguamente, la concentración del SO_2 en los gases de fundición no pasaba más allá del 2 a 3%; hoy en día, con la introducción de oxígeno, esta concentración se ha elevado al orden de 12 a 14% y con esto es posible producir económicamente ácido sulfúrico.

Además de la introducción de avanzada tecnología, todos los estudios, los nuevos proyectos, y en general la política de la Corporación, están siempre asociados a proyectos que mantienen o mejoran y en ningún caso empeoran las condiciones ambientales existentes en el área, de modo que nosotros evaluamos absolutamente todos nuestros proyectos, incluyendo las inversiones necesarias para preservar el medio ambiente y, por ende, mantener adecuadas condiciones de trabajo a nuestros trabajadores.

APROVECHAMIENTO

El ácido sulfúrico tiene una serie de usos, siendo uno de los principales el de la fabricación de fertilizantes, que es del orden del 62% a nivel mundial, además de su aplicación industrial, minera y en productos químicos.

La Corporación ha investigado en forma realmente exhaustiva todas las posibilidades de uso del ácido sulfúrico que vamos a producir dentro de poco. Para eso hemos patrocinado y financiado una serie de proyectos. Uno de ellos es el tratamiento de los botaderos de ripio antiguos, que como proyecto tuvo tal éxito, que en estos momentos ya se han hecho las inversiones necesarias y comenzaremos a producir cobre de estos botaderos a razón de unas 85.000 toneladas de cobre fino al año, lixiviando con ácido sulfúrico. Esta planta empezará a producir en febrero de 1988 aproximadamente.

Además, está un proyecto de tratamiento de sulfuros de baja ley aprovechando las características de la lixiviación bacteriana. Se ha desa-

rollado bastante la investigación de cuerpos mineralizados; se ha estudiado también la producción de fertilizantes a partir de varios productos, como pueden ser la roca fosfórica de Mejillones, de Bahía Inglesa, o de roca fosfórica importada de Florida, Marruecos o Perú para la producción de superfosfato triple.

Otros procesos, como la producción de ácido bórico y el curado ácido tanto de minerales, minerales oxidados como de minerales sulfurados, también tienen algún potencial de consumo de ácido. Finalmente y después de haber revisado todo esto, nos va a quedar una cantidad de ácido sulfúrico para ser comercializado. No es nuestra intención botar los excedentes o neutralizarlos. Buscando alternativas para ellos, encontramos que el mercado de exportación también es bastante atractivo y nos hemos encontrado con que Argentina, Brasil y Estados Unidos, son países consumidores de ácido sulfúrico en volúmenes muy importantes. Por ejemplo les puedo citar que Brasil tiene un consumo anual de ácido sulfúrico de alrededor de los 4 millones de toneladas con un crecimiento anual del orden del 5%. Esto significa que

CUADRO A: En estos momentos el consumo nacional de ácido sulfúrico se sitúa en alrededor de las 650.000 toneladas anuales. Unas

año a año va aumentando en 200.000 toneladas su consumo de ácido sulfúrico, utilizándolo primordialmente para fertilizantes y una pequeña cantidad en la industria química. Por el hecho de ser el ácido sulfúrico para fertilizantes un consumo estacional, con mayor demanda durante 6 meses al año, su consumo puntual es superior a la capacidad instalada, debiendo recurrirse a las importaciones. Este ácido lo importa Brasil normalmente desde España.

Toda esta investigación tiene por finalidad crear posibles proyectos consumidores de ácido sulfúrico.

PRODUCCION

La producción nacional de ácido sulfúrico a partir de gases metalúrgicos es la siguiente: una planta de 720 tpd, en Chuquicamata, que significan 250.000 toneladas métricas anuales. El Teniente tiene una planta de 100 tpd lo que significa 40.000 toneladas anuales. Paipote 120 tpd, con 40.000 t/año. Chagres 200 tpd, con 70.000 anuales. Esto hace un gran total nacional de 1.140 tpd que significan 390.000 toneladas métricas anuales.

260.000 toneladas se están produciendo a partir de azufre o corresponden a importaciones.

PRODUCCION NACIONAL DE ACIDO SULFURICO (A PARTIR DE GASES METALURGICOS)		
1. PLANTAS EN FUNCIONAMIENTO:	T/d	TM/a
CHUQUICAMATA	720	250.000
EL TENIENTE	100	30.000
PAIPOTE	120	40.000
CHAGRES	200	70.000
TOTAL NACIONAL	1.140	390.000
2. CAPACIDADES FUTURAS:		
CHUQUICAMATA	1.720 (1988)	580.000
CHUQUICAMATA	1.100 (1990)	370.000
PAIPOTE	83 (1990)	30.000
VENTANAS	870 (1991)	290.000
EL TENIENTE	1.500 (1992)	500.000
3. OFERTA TOTAL A PARTIR DE 1992:		
	6.313	2.130.000

Las capacidades futuras que se tienen proyectadas son las siguientes:

a) En Chuquicamata 1.720 tpd, o sea, aproximadamente 600.000 toneladas de producción anual de ácido sulfúrico. Esta planta tiene una inversión del orden de los 80 millones de dólares. Chuquicamata proyecta para el año 1990 poner un segundo módulo de contacto en esta planta el cual aportaría 1.100 tpd, o sea 370.000 toneladas anuales. De modo que la División Chuquicamata, con estos dos módulos en producción, tendría un excedente del orden de las 890 mil toneladas de ácido sulfúrico anuales.

b) Paipote aumentaría su producción en 83 tpd, llegando a 70.000 el año 1990.

c) La planta de ácido de ENAMI en Ventanas es una inversión que ha sido recientemente aprobada por Su Excelencia el Presidente de la República, con una capacidad de 770 tpd, o sea unas 300.000 toneladas de producción de ácido sulfúrico anuales, que empezaría a producir el año 1991. La inversión de Ventanas asocia una planta de oxígeno y la planta de ácido sulfúrico, además de otras inversiones anexas. En las condiciones actuales, Ventanas no puede producir económicamente ácido sulfúrico por la baja concentración de sus gases. Con la planta de oxígeno van a elevar esta concentración de los gases a alrededor de 12 a 13% llegando a las condiciones adecuadas de producción. La inversión involucrada aquí

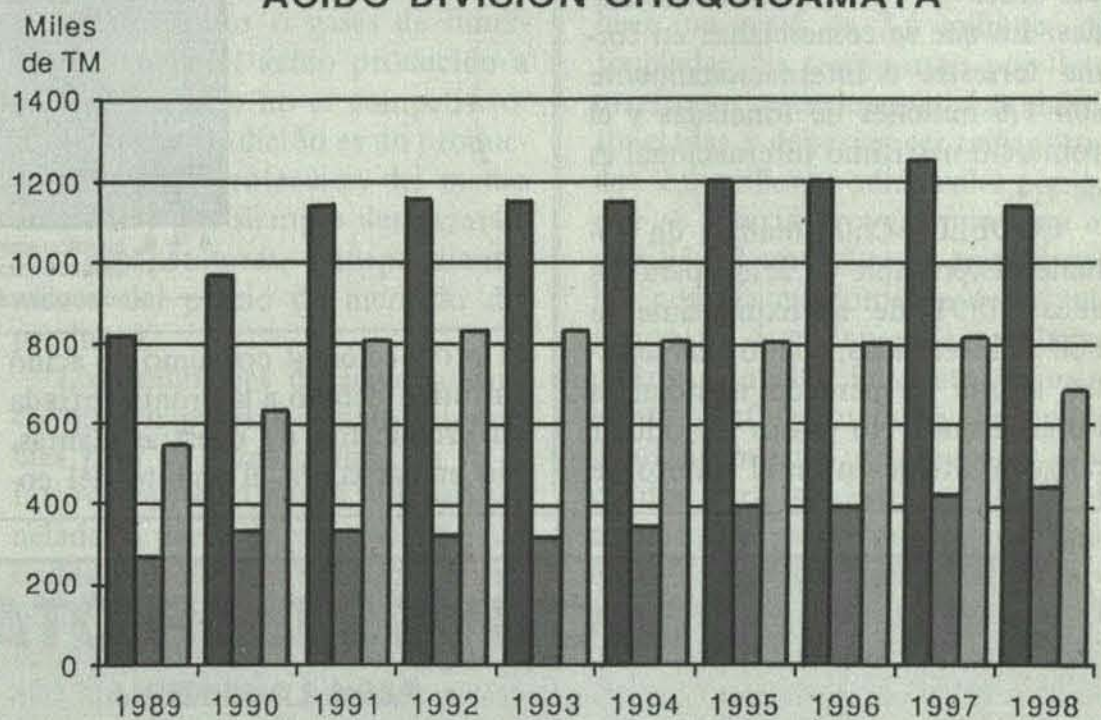
es del orden de los 70 millones de dólares; comprende una planta de oxígeno y una planta de ácido sulfúrico asociada a un aumento de la capacidad de procesamiento de concentrados de la fundición de Ventanas.

d) Finalmente se contempla una planta de ácido para El Teniente con una capacidad de 1.500 tpd.

Con ello, la oferta total de ácido sulfúrico a partir del año 1992 sería de 6.313 tpd o una producción anual de 2.130.000 toneladas métricas. Este tonelaje es algo superior a nuestra producción actual de cobre, cuyo manejo adecuado ya es bastante complicado. Imagínense como vamos a tener que trabajar para manejar estos enormes volúmenes de ácido sulfúrico.

CUADRO B: En esta lámina se muestran producción, consumos y excedentes de ácido sulfúrico de la División Chuquicamata en los próximos años. En el año 89 tendría una producción de algo más de 800 mil toneladas, con un consumo propio de casi 300.000 y un excedente de más de 500.000 toneladas. En el cuadro se van mostrando año a año estas cifras. La producción se estabiliza en alrededor de 1,2 millones de toneladas a partir del año 1991.

PRODUCCION, CONSUMO Y EXCEDENTES ACIDO DIVISION CHUQUICAMATA



Incluye puesta en marcha módulo N°2 en enero 1991

■ PRODUCCION
■ CONSUMO INTERNO
■ EXCEDENTES

CUADRO C: A manera de información, la producción mundial de ácido sulfúrico es del orden de 150 millones de toneladas anuales, y los principales centros de oferta de ácido sulfúrico son el Golfo de México, Europa y Japón. El 57% del ácido sulfúrico se produce a partir de azufre, un 20% a partir de pirita que se obtiene de minerales, y de gases de fundición un 23%.

¿Cuál es el uso del ácido sulfúrico? Un 62% es en fertilizantes, es decir, la producción de fertilizantes fosfatados y un 38% es consumo

MATERIA PRIMA PARA FABRICACION DE ACIDO SULFURICO



Total: 150 Millones TM/año de H₂SO₄

USOS DEL AZUFRE EN EL MUNDO OCCIDENTAL



Total: 30 Millones TM/año de Azufre

USOS DEL ACIDO SULFURICO EN EL MUNDO OCCIDENTAL



USOS INDUSTRIALES MAS RELEVANTES (EE.UU.)

Refinación petróleo	5.4%
Prod. químicos inorg.	3.1%
Lavación	2.8%
Goma sintét. y plast.	2.5%
Prod. químicos org.	2.4%
Ind. papel y celulosa	2.2%
Pigmentos y pinturas	0.9%
Decapado de aceros	0.7%
Jabones y detergentes	0.7%

industrial. Se mencionan aquí una serie de usos industriales con porcentajes para apreciar que hay una cantidad inmensa de usos pero en pequeñas cantidades de ácido sulfúrico, como por ejemplo la refinación de petróleo, que ocupa un 5.4%; los productos químicos inorgánicos consumen un 3,1%, etc.

El 90% del azufre mundial (33 millones de toneladas), se usa en la producción de ácido sulfúrico y solamente un 10% se consume como azufre elemental (agricultura, cementos, industria química).

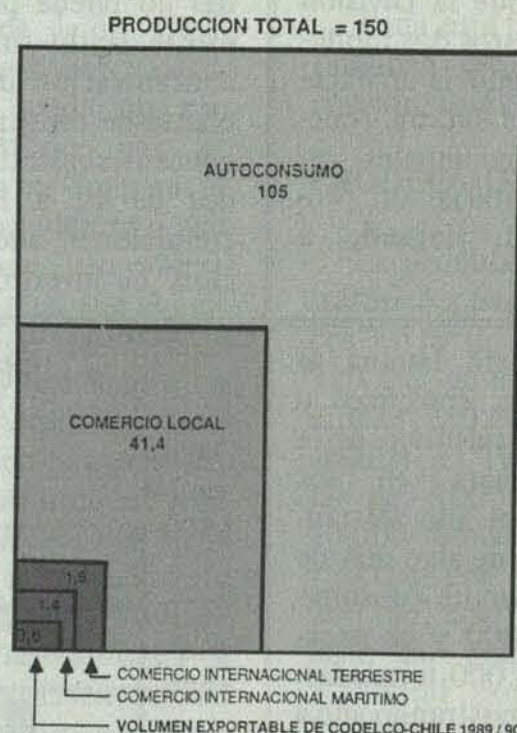
El mercado del ácido sulfúrico depende, por un lado, de la situación del mercado mundial del azu-

fre el cual está estrechamente ligado al consumo de petróleo y gas natural y, por otro, de la situación agrícola mundial, de la cual depende el consumo de fertilizantes. Esta doble dependencia hace que el mercado mundial del ácido sulfúrico sea poco estable.

CUADRO D: ¿Qué significamos nosotros en el ámbito mundial de la producción de ácido sulfúrico? De la producción total de 150 millones de toneladas, el autoconsumo son 105 millones, esto significa que se produce y se consume en el mismo lugar. Principalmente las plantas de fertilizantes tienen plantas de ácido sulfúrico propias en base a azufre; el calor de la combustión se usa en la concentración del ácido fosfórico. El comercio local, en los países donde se produce ácido sulfúrico es del orden de 42 millones de toneladas. Lo que se comercializa en forma terrestre e internacionalmente son 1,6 millones de toneladas y el comercio marítimo internacional es de 1,4.

CODELCO-Chile tendría un volumen exportable de ácido para los años 90/91 de aproximadamente 600 mil toneladas, con lo cual nuestro aporte al mercado mundial es insignificante. No vamos a producir ninguna alteración en el ámbito de

MERCADO MUNDIAL DEL ACIDO SULFURICO
(En millones de TM anuales)



la producción y consumo de ácido sulfúrico debido a la pronta entrada en producción de nuestras plantas. Sin embargo, en el ámbito del co-

mercio internacional marítimo la influencia del ácido sulfúrico de CODELCO podría ser importante.

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 de Flotación S.A.

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



OFICINA MATRIZ: AV. PROVIDENCIA 1979 TEL: 2317085 - SANTIAGO
PLANTA SHELLFLOT - CALLE IQUIQUE 5830 TEL.: 224171 - ANTOFAGASTA



La planta que se instalará en Ventanas (foto), al igual que la de Chuquicamata, permitirá recuperar ácido sulfúrico a partir de los humos de la fundición a costos muy bajos.

CUADRO E: Aquí se muestra cómo ha variado la producción mundial de ácido sulfúrico en el pasado y las proyecciones que se tienen hacia el año 2.000. Se piensa que se va a llegar a cerca de 200 millones de toneladas para entonces. El incremento esperado de la producción se basará principalmente en un aumento del consumo de azufre, siendo las otras fuentes los gases metalúrgicos y las piritas menos significantes.

Los siguientes son, resumidamente, los flujos del ácido sulfúrico comercializado a nivel mundial. La principal fuente está en los países escandinavos, en España, en Japón, y en la zona del Golfo.

A nivel internacional solamente

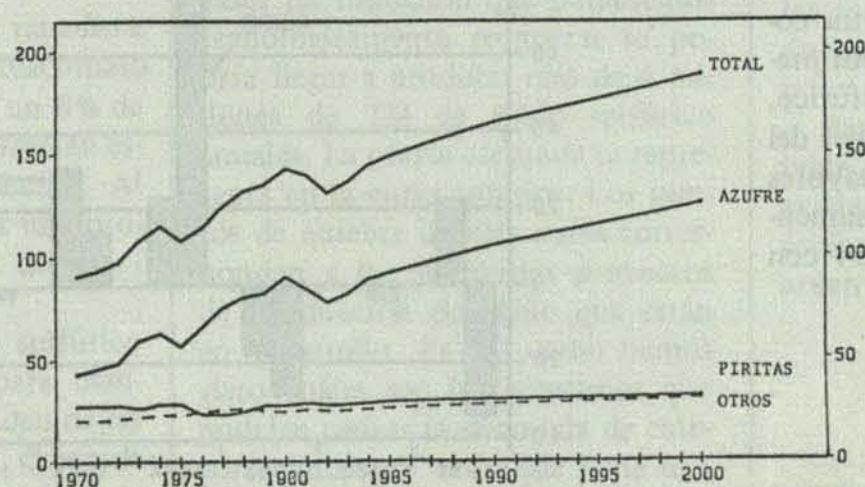
se comercializa ácido producido a partir de piritas o gases de fundición, ya que el ácido producido a partir de azufre no es competitivo. El ácido de fundición es un producto obligado (protección del medio ambiente) que siempre desplazará a sus competidores, independientemente del precio de mercado del producto.

Los volúmenes de ácido sulfúrico que en general estarán disponibles para su comercialización en el futuro son: en Canadá 400 mil toneladas a partir de gases del año 88; en México 500 mil toneladas a partir de gases de fundición el año 88 también; República Dominicana 800 mil toneladas a partir de piritas de oro desde el año 91; en España

300.000, a partir de piritas. Esto hace un total de 2,6 millones de toneladas. Se transportan por flete marítimo actualmente 1.400.000 toneladas y deberían ser transportadas 2,6 millones adicionales con lo que se estaría proyectando para el año 91/92 un volumen transportable por vía marítima de ácido sulfúrico de 4 millones de toneladas métricas anuales. Para este volumen existe la infraestructura y disponibilidad de puertos y terminales adecuados para ser distribuidos por el mundo; de modo que, con el aumento de los volúmenes del comercio esperamos que los costos actualmente vigente del transporte marítimo para nuestro ácido bajen sustancialmente.

PRODUCCION MUNDIAL DE ACIDO SULFURICO

(millones de TM)

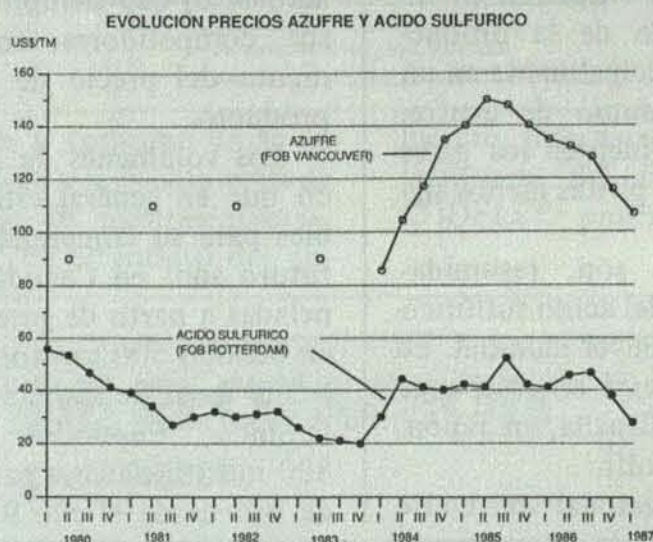


CUADRO F: En este Cuadro se muestra cuál es el nivel de precios del ácido sulfúrico en los mercados más importantes. En este momento, según el área de consumo hay precios que fluctúan entre 30 y 120 dólares por tonelada; en Argentina se tienen precios entre 100 y 120 dólares; en Brasil de 90 a 110 dólares por tonelada (lo producen casi todo a partir de azufre y el resto se importa). Otros países sudamericanos tienen precios que varían entre 50 y 70 dólares. En Europa, los más alejados reciben ácido a 50 dólares; los más cercanos de los centros de producción, a 30 dólares, Sudáfrica 40 a 50, en Asia 60 a 80 dólares y en Oceanía 50 a 70 dólares. En el noreste de Estados Unidos el precio varía entre 50 y 60 dólares, en el oeste 70 a 80 dólares, en el noroeste 60 a 70, y finalmente en el Golfo, el área de los fertilizantes el precio es de aproximadamente 35 dólares. Esta gran variedad de precios está estrechamente relacionada con la distancia a las fuentes productoras.

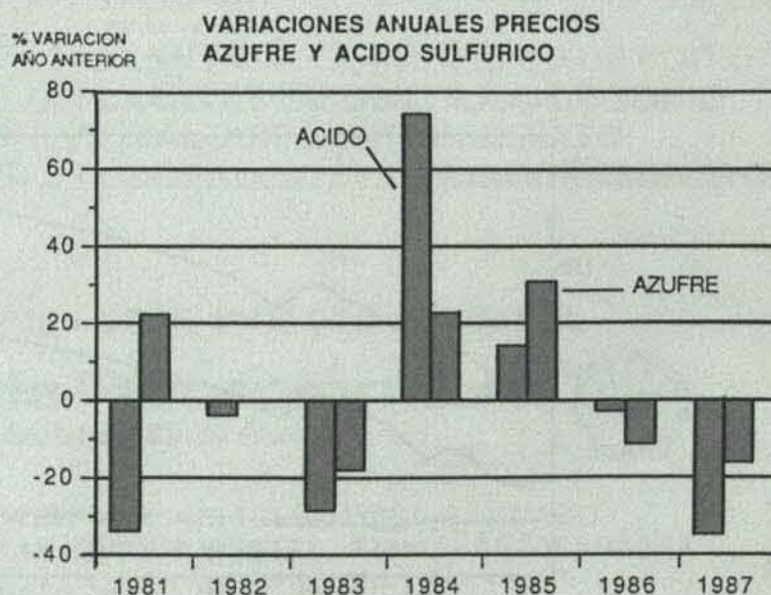
**PRECIOS DEL ACIDO
SULFURICO EN
DIFERENTES MERCADOS
1986**

	US\$/T
Chile	30 - 120
Argentina	100 - 120
Brasil	90 - 110
Otros Sudamérica	50 - 70
Europa	30 - 50
Sudáfrica	40 - 50
Asia	60 - 80
Oceanía	50 - 70
EE.UU.:	
— Noreste	50 - 60
— Oeste	70 - 80
— Noroeste	60 - 70
— Centro Norte	50 - 60
— Golfo, Industria	45 - 60
— Golfo, Fertilizantes	35 - 40

CUADRO G: Aquí se muestra la evolución que han tenido los precios del azufre y del ácido sulfúrico. El azufre ha variado, desde el año 80 al 87 de 90 a 150 dólares la tonelada. En estos momentos tiene un valor de 110 dólares la tonelada y está empezando a repuntar. El precio del ácido sulfúrico F.O.B. Rotterdam fluctúa en la banda de los 40 dólares con una baja significativa a comienzos de 1987.



CUADRO H: Aquí se muestra cómo han variado anualmente los precios del azufre y del ácido sulfúrico. Se observa que las fluctuaciones del precio del ácido han sido mayores que las del azufre llegando a aumentar en más del 70% en 1984 con respecto al año anterior.

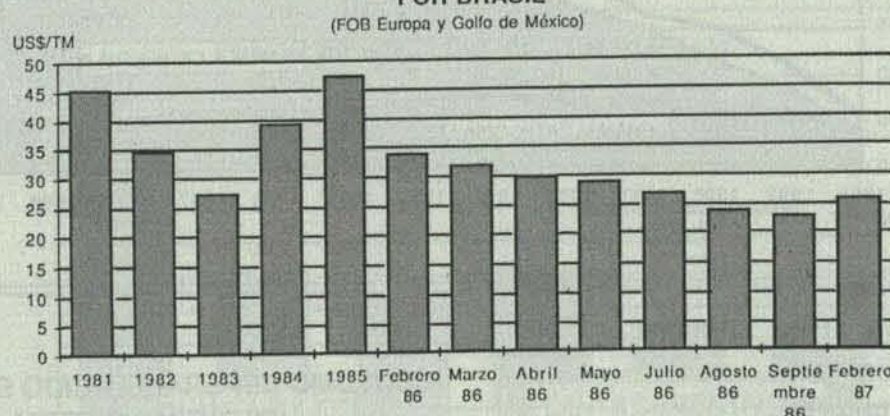


CUADRO I: Debido a que el principal mercado de consumo de nuestros excedentes de ácido sulfúrico sería Brasil, hemos estudiado cuidadosamente las importaciones de ácido que ha realizado ese país. El precio promedio del ácido importa-

do ha variado entre 30 a 40 dólares por tonelada FOB. Este ácido proviene principalmente de España y el Golfo. Como la distancia de Chile al sur de Brasil es menor que la de España o los EE.UU. al mismo punto, podremos colocar nuestro ácido

al menos en las mismas condiciones anteriores, o sea, entre 30 y 40 US\$/TM FOB Tocopilla. Cabe hacer notar que Brasil importó 218.000 TM de ácido sulfúrico en 1986.

PRECIOS NOMINALES DE ACIDO SULFURICO IMPORTADO
POR BRASIL



CUADRO J: En el área nacional, también hemos hecho una exhaustiva investigación de mercado, buscando dónde se puede consumir y qué potencial hay de consumo. Aquí se lista el consumo seguro que existe en estos momentos: 348.000 TM en el segundo semestre del año 88. Este consumo es lo que consideramos nosotros que tiene entre un 90 y 100% de probabilidades que se venda, o sea, que éste es un consumo casi 100% seguro. Hay otro consumo que nosotros le damos una probabilidad de ocurrencia del orden del 60 a 90% y se refiere a proyectos como el de REFIMET para tostar concentrados de oro con arsénico, que tendría un consumo del orden de las 36.000 toneladas anuales. Después está el curado ácido de minerales que tiene un consumo muy importante, de ser exitosa esta investigación que estamos desarrollando.

Un proyecto de recuperación de vanadio en la zona de Concepción deberá producir óxido de vanadio a partir de las escorias de Huachipato (que tienen entre un 5 y un 6% de vanadio). Este proyecto también está catalogado como probable. Al consumo posible le dimos una probabilidad de ocurrencia de 30 - 60%.

El consumo de ácido sulfúrico que usan las papeleras para blanquear la celulosa, es del orden de las 12.000 toneladas anuales. Creemos

que pueden llegar, con el desarrollo maderero que hay en el país y las plantas que se están instalando, a las 30.000 toneladas anuales.

También hicimos un estudio acabado respecto a las empresas que consumen ácido en el país, el que nos indicó cuáles eran los consumos seguros, probables y posibles, y finalmente ponderamos las cifras de acuerdo a su posibilidad de ocurrencia. En general podemos hablar de un potencial total de 3,4 millones de toneladas de consumo de ácido sulfúrico, lo cual es destacable.

Ponderadas estas cifras con los factores antes mencionados, tenemos que la demanda de ácido sulfúrico sería, para el 2º semestre del año 88, de 413.000 toneladas; el 89 de 892.000 toneladas; el 90 de 1,2 millones, llegando a finales del siglo a los 2,4 millones de toneladas.

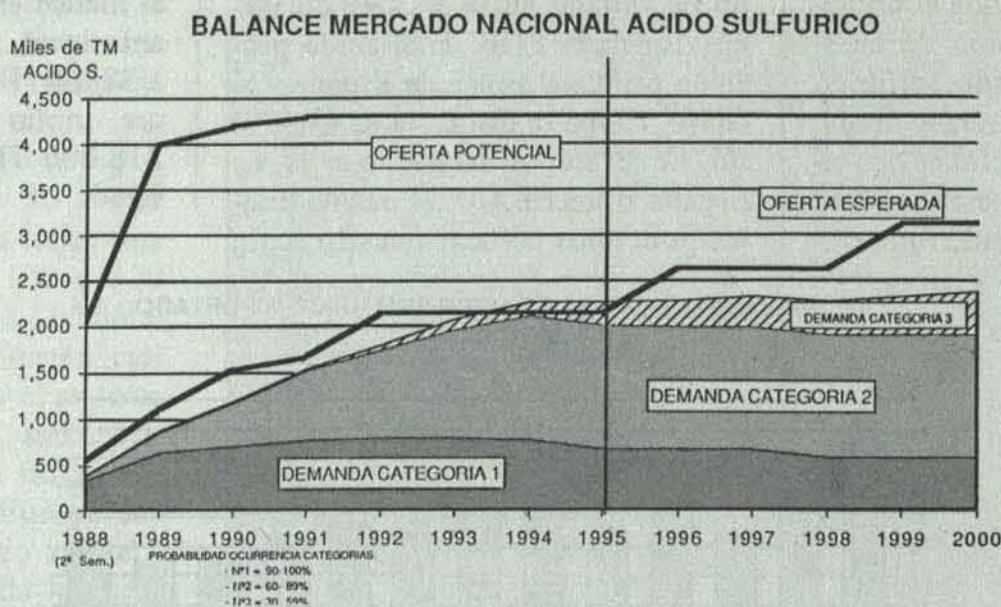
En la línea superior tenemos la oferta potencial de ácido sulfúrico en el país. ¿Qué significa esto? Que de todo el azufre contenido en los gases de fundición que pudiésemos tecnológicamente recuperar se podría llegar a producir más de 4 millones de TM de ácido sulfúrico anuales. La oferta esperada se representa en la curva inferior. Los puntos de quiebre de esta curva corresponden a los diferentes proyectos de producción de ácido que están en desarrollo. Es así como hemos visto cuáles son los consumos que podrían causar la demanda de categoría uno, que es la que tiene una

probabilidad de ocurrencia del 90 a 100%, es decir, la demanda segura que tenemos en estos momentos, que se sitúa en alrededor de las 600 a 700 mil toneladas. En algún momento algunas instalaciones mineras se agotan y dejan de funcionar, como p.e. La Cascada, por lo tanto, producen una pequeña baja de este consumo seguro. Las demandas de categoría 2 son todos los proyectos que les he mencionado cuyos volúmenes se sitúan muy cercanos a la curva de oferta de ácido.

Si se analizan estas curvas se aprecia que en el mercado nacional podríamos llegar a colocar cantidades mucho mayores a los actuales consumos, dependiendo en gran medida de los nuevos proyectos consumidores de ácido que se implementen.

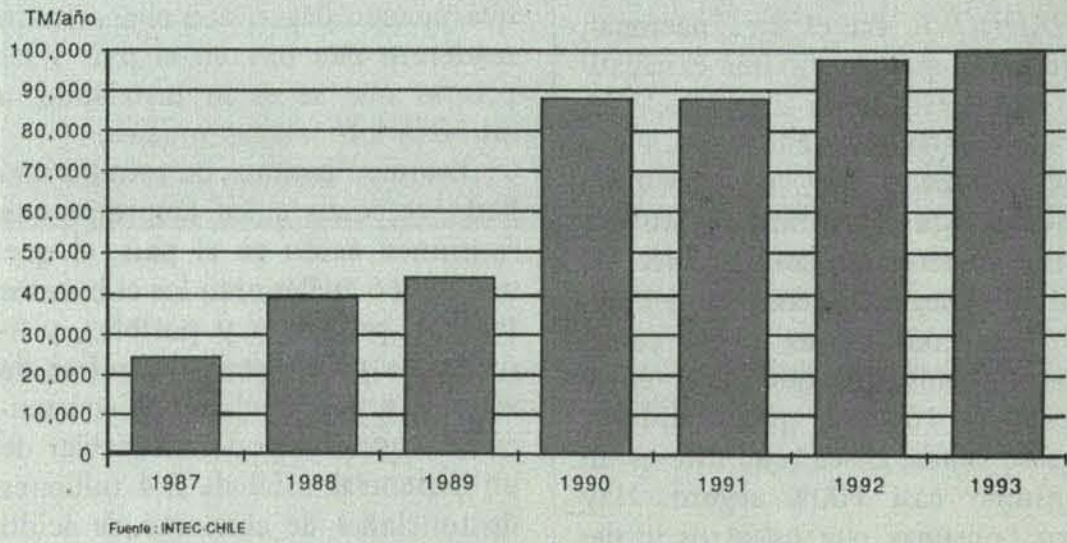
Cabe hacer notar que la industria de fertilizantes es extraordinariamente sensible al precio del ácido sulfúrico, no así la producción de cobre vía lixiviación. El precio de los fertilizantes fosfatados ha variado enormemente en el último tiempo.

Para que su producción sea rentable en el país a partir de la planta existente en Penco, el precio del ácido sulfúrico debería estar en el orden de 36 US\$/TM.



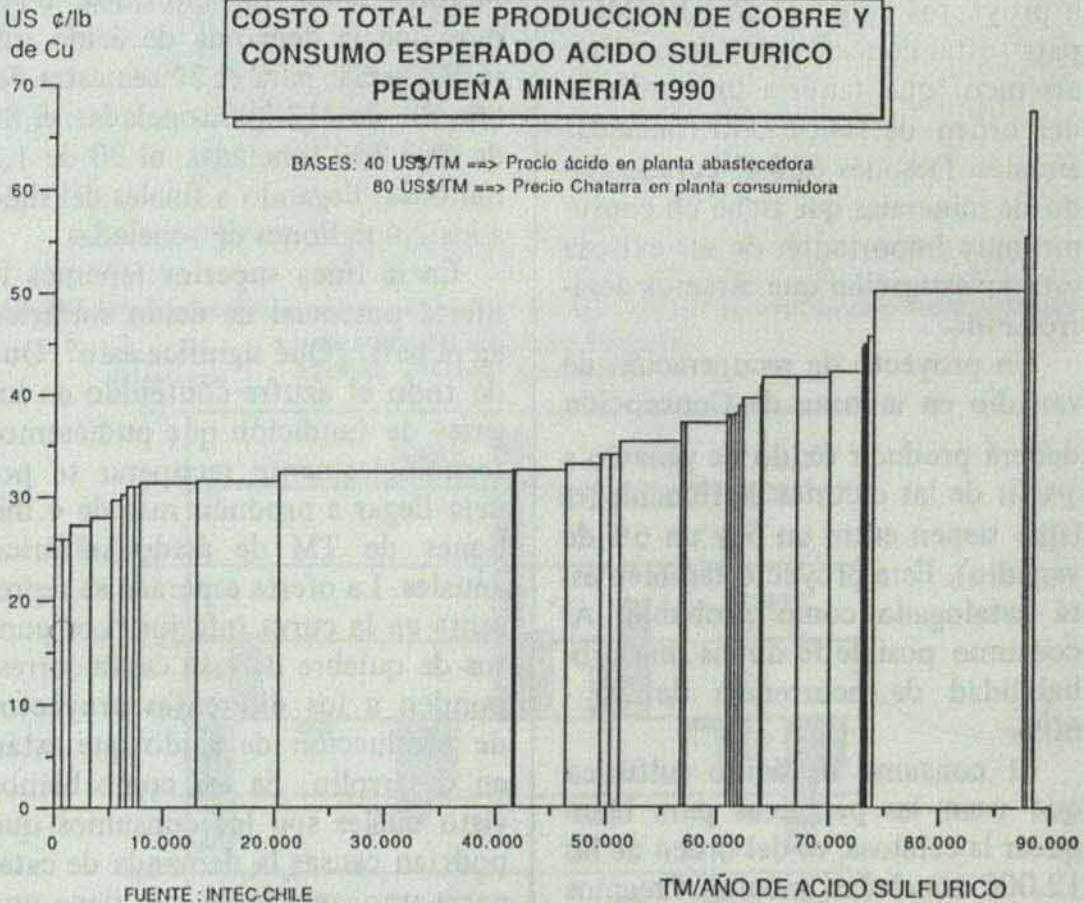
CUADRO K: También hemos estudiado cuál podría ser el consumo esperado en la pequeña minería. INTEC analizó, según su propio catastro de toda la información disponible en el país, todos los potenciales pequeños consumidores de ácido, y nos llevó a esta conclusión: en el año 87 podríamos colocar en este sector del orden de 23.000 toneladas de ácido sulfúrico; en el año 88 del orden de 40.000 y en el año 90 ya estaríamos en el orden de las 90.000 toneladas. Hacia el final de siglo se situaría en alrededor de 100.000 toneladas anuales, en toda la pequeña minería.

**CONSUMO ESPERADO ACIDO SULFURICO
PEQUEÑA MINERIA**



CUADRO L: En esta lámina, que muestra los costos de producción de la pequeña minería, no se pusieron los nombres de las plantas, pero tenemos los datos específicos de cada una de ellas. Según este estudio vemos que los costos llegan, en el peor de los casos, a unos 53 centavos de dólar por libra, considerando un precio del ácido puesto en planta abastecedora de 40 dólares y un precio para la chatarra de 80 dólares por tonelada. Este es uno de los varios estudios teóricos que hemos hecho para poder proponer a nuestra administración superior un precio para el ácido sulfúrico para el mercado nacional.

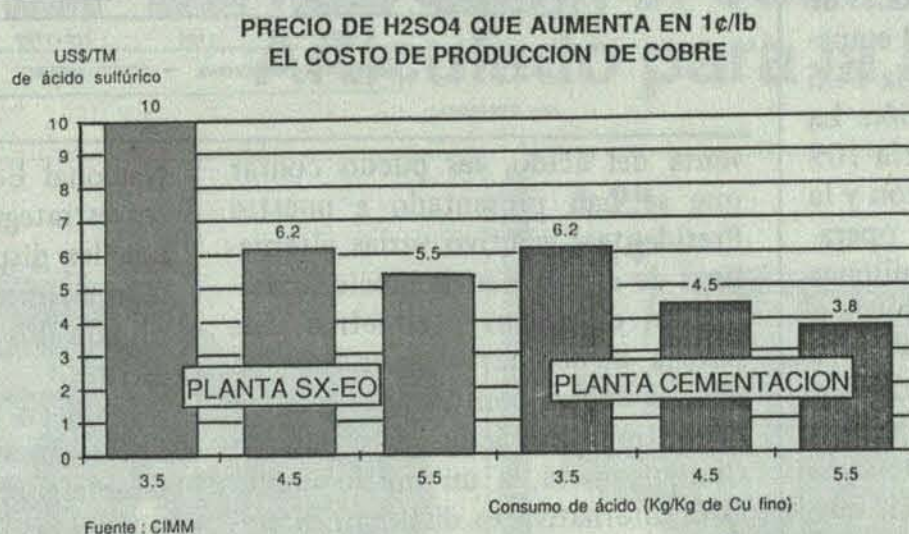
**COSTO TOTAL DE PRODUCCION DE COBRE Y
CONSUMO ESPERADO ACIDO SULFURICO
PEQUEÑA MINERIA 1990**



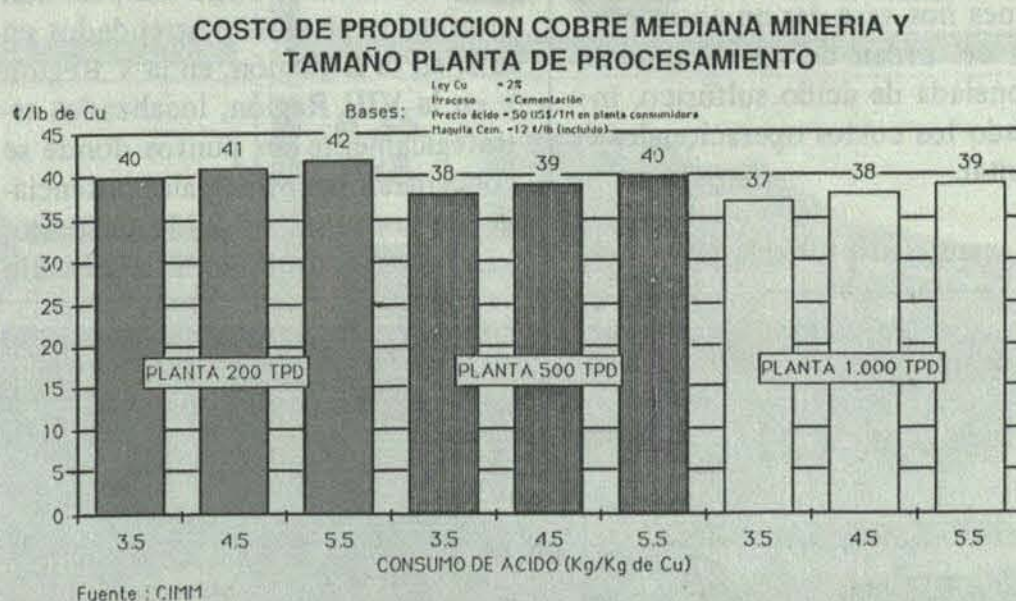
CUADRO M: En la lámina mostramos el incremento en el precio del ácido sulfúrico, que aumenta en 1 centavo de dólar por libra el costo de producción de cobre. Cuánto gana cada uno, no lo sabemos, pero haciendo ejercicios teóricos, considerando consumos en una planta de lixiviación, de extracción por sol-

vente y electroobtención de 3,5 kilos, 4,5 y 5,5 kilos de ácido por Kg de cobre fino, tenemos que un centavo de dólar de aumento se produce por un aumento en el precio del ácido de 10 dólares en este primer caso; en el segundo caso es de 6.2 y en el último caso de 5,5 dólares de variación en el precio de la tonelada

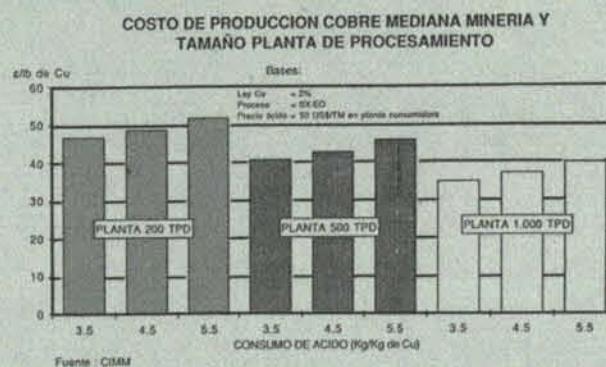
de ácido sulfúrico. Para plantas de cementación es un poco más bajo, ya que para un consumo de 3,5 kilos por kilo de cobre, se obtiene que con un incremento de US\$ 6.2/TM de ácido sulfúrico aumentan los costos en 1 centavo la libra.



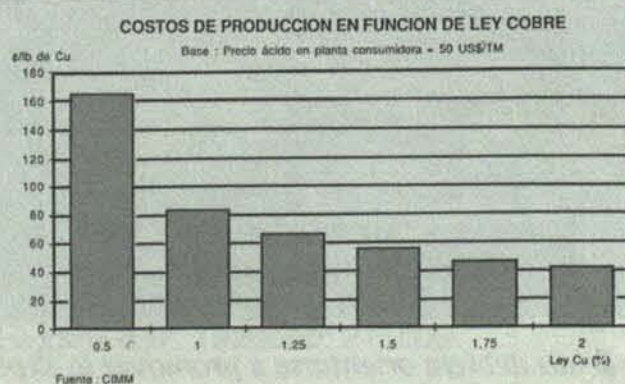
CUADRO O: Aquí comparamos los costos de producción con respecto al tamaño de plantas: plantas de 200 tpd, plantas de 500 tpd, plantas de 1.000 tpd con consumo de ácido de 3,5, 4,5 y 5,5 y con una ley de cobre del 2%. Se aprecia que en los procesos de cementación, con un precio de ácido de 50 dólares y una maquila de 12 centavos de dólar por libra, llegamos a costos de 40, 41 y 42 centavos de dólar por libra, para una planta de 200 tpd. Las plantas de 500 y 1.000 tpd tienen costos algo menores.



CUADRO P: Aquí se muestra lo mismo para el caso de plantas de extracción por solventes.



CUADRO Q: Este cuadro muestra cómo varía el costo de producción en función de la ley de cobre de una instalación. Suponiendo que el precio del ácido haya sido de 50 dólares, para una ley de medio por ciento, tenemos un costo de 1 dólar 60; y para leyes de 1% sería, cerca de los 80 centavos de dólar por libra y finalmente para leyes de 2% sería de 40 centavos y fracción.



CUADRO R: En este cuadro nuestro deseo es mostrar cuál es nuestra inversión en todas las plantas que tenemos proyectadas a corto plazo. La planta de 720 toneladas por día que está en operaciones en la División Chuquicamata ha tenido una inversión de 26 millones de dólares; la de 1.720 tpd, que empieza a operar el próximo año 83.4 millones de dólares; la de 1.100 tpd, que empezará recién en el año 90, sería 14.5 millones de dólares de inversión. La suma de las dos primeras sería 109 millones de dólares de inversión y la suma de las tres plantas que operarán en el año 90 es de 124 millones de dólares. El costo de producción de cada una de estas plantas es: la de 720 TM, alrededor de 40 dólares por tonelada; en el caso de la planta de 1.720 TM, llegamos a 47 dólares. Finalmente yo les podría decir que la suma completa de todas estas inversiones nos va a dar un costo promedio del orden de los 40 dólares por tonelada de ácido sulfúrico, incluyendo los costos operacionales y de capital.

En cuanto al probable precio de

venta del ácido, les puedo contar que se han presentado a nuestro Presidente Ejecutivo varias alternativas de estrategias de precios, basadas en diferentes parámetros. Les podría mencionar algunas: una de ellas es contar con un sólo terminal de entrega de ácido sulfúrico en Chuquicamata, a un precio único. Otra alternativa es distribuir el ácido sulfúrico a lo largo del país con terminales propios o arrendados en la I, en la II Región, en la V Región y en la VIII Región, localizados estratégicamente en puntos donde se concentran los principales potenciales de consumo de ácido sulfúrico.

Hemos consultado a la Fiscalía

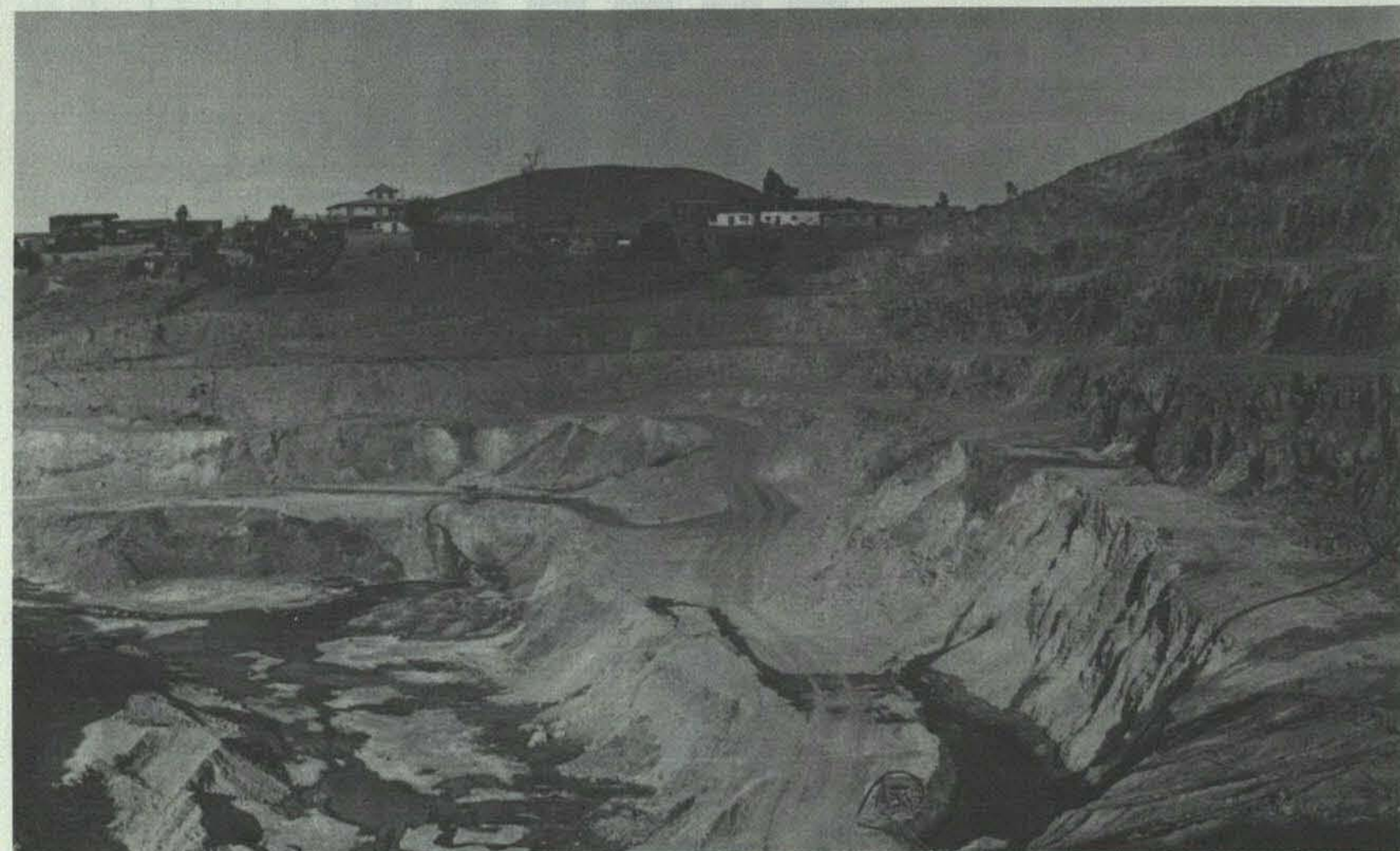
Nacional Económica si las diferentes estrategias comerciales cumplen con las disposiciones y reglamentación jurídica vigente, contando ahora con los dictámenes correspondientes.

Está en manos de nuestra administración superior una decisión referente al precio del ácido sulfúrico. Aún estamos profundizando los 4 o 5 estudios que hay al respecto, para tener más elementos de juicio y publicar un precio que sea lo más consecuente con las aspiraciones de todo el ámbito de consumidores.

PRODUCCION NOMINAL ACIDO VERSUS COSTO PRODUCCION ACIDO



Fuente: CODELCO-CHILE



La abundancia de ácido debiera orientarse a promover la explotación de yacimientos de óxidos de cobre.