

Comisión Chilena del Cobre  
Dirección de Estudios y Políticas Públicas

**EL MERCADO CHILENO DEL ÁCIDO SULFÚRICO  
PROYECTADO AL AÑO 2020  
(Actualizado a Junio 2011)  
DE /05/ 2011**

Registro de Propiedad Intelectual  
© N° 206.666

## RESUMEN EJECUTIVO

Chile es el principal mercado mundial donde se consume ácido sulfúrico en un fin específico distinto a la producción de fertilizantes fosfatados, por su aplicación en la hidrometalurgia del cobre.

Esta aplicación constituye el destino natural del ácido sulfúrico producido obligadamente por las fundiciones de cobre en Chile por razones medioambientales, lo que constituye un excepcional círculo virtuoso.

El desarrollo de la producción hidrometalúrgica de cobre, surgida en Chile en la década de los '80, ha permitido ser el principal productor mundial de cátodos SxEw, con una participación del 66,3% en este segmento en el año 2010, por lo que el consumo de ácido sulfúrico ha ido creciendo en paralelo a este desarrollo.

Por estas razones, el ácido sulfúrico ha llegado a constituir un producto estratégico para la minería chilena del cobre, razón por la cual la Comisión Chilena del Cobre hace un seguimiento del comportamiento del mercado nacional del ácido sulfúrico y pone su atención prospectiva hasta el año 2020, valiéndose de la información aportada por sus principales productores y consumidores nacionales.

Los elementos que caracterizan el mercado chileno del ácido sulfúrico y las conclusiones que se desprenden de la proyección de su comportamiento al año 2020 se resumen a continuación:

### 1) Características del mercado chileno del ácido sulfúrico

- El cobre explica el 96% del consumo total de ácido sulfúrico, que el año 2010 alcanzó a 7,93 millones de toneladas. El resto es consumido por la minería no metálica, la celulosa y otras industrias químicas.
- El consumo se concentra en las regiones del Norte, particularmente Antofagasta que explica el 72,6%, más Arica, Tarapacá y Atacama que participan con el 21,7%. El remanente se consume de Coquimbo al Sur.
- Los consumidores se abastecen principalmente por la vía comercial y en menor medida de fuentes propias. En el año 2010, 5,68 millones de toneladas fueron adquiridas de terceros y 2,25 millones de toneladas corresponden a autoabastecimiento.
- Un elemento esencial es la tasa de consumo unitario de ácido sulfúrico en la minería del cobre, que puede variar entre 1 a 12 toneladas de ácido por cada tonelada de cátodo SxEw producido, lo que incide directamente en los costos de producción. Al respecto, se aprecia un crecimiento sostenido de la tasa promedio debido al deterioro gradual de la calidad de los minerales a lixiviar. Es así como, al año 2004 se registraba una tasa promedio de 2,86 ton ácido/ton cát SxEw, la cual fue subiendo hasta 3,65 el pasado año 2010.
- Por su parte la producción está basada principalmente por el aporte de las fundiciones, que el año 2010 explicaron el 96% de las 5,13 millones de toneladas producidas en Chile. El resto corresponde a quemadores de azufre y a plantas de molibdeno. Próximamente se notará el aporte de los nuevos quemadores de azufre recientemente instalados por NORACID y CEMIN.
- Aunque las regiones del Norte produjeron el 60,8% del total (Antofagasta 42,3%), es del todo insuficiente para su demanda local. En forma inversa, las

regiones centrales produjeron resto, que excede las necesidades locales, debiendo ser transportadas más de 1,8 millones de toneladas al Norte, preferentemente por vía marítima. Esto denota la asimetría del mercado chileno y un desafío logístico relevante.

- Los productores de ácido sulfúrico destinaron el 44% de su producción 2010 al autoabastecimiento de operaciones consumidoras de su propiedad y el resto se coloca en el mercado nacional, más una pequeña fracción que se exporta.
- La consecuencia natural de una producción insuficiente para satisfacer la demanda nacional, es la existencia de un déficit estructural que debe ser satisfecho vía importaciones.
- Las importaciones han tenido un fuerte incremento alcanzando 2,64 millones de toneladas importadas el 2010, desde el nivel de 500 a 600 mil toneladas en que se situaban hasta el año 2006. Perú se ha constituido en el principal origen del ácido importado, sostenidamente desde el año 2007 (749 mil toneladas el año 2010). También son abastecedores importantes los países asiáticos, particularmente Japón, Corea del Sur y Filipinas.
- La mayor parte del ácido importado se desembarca en los terminales existentes en la bahía de Mejillones, al Norte de Antofagasta, desde donde se distribuye hacia las faenas consumidoras por tren, camión y bimodal (ambos hacen una parte del trayecto).
- Dada la condición deficitaria del mercado chileno, el precio interno está influenciado por la paridad de importación puesto en Mejillones. Por lo tanto el precio de importación recoge la situación del mercado internacional, con cierto rezago.
- Cabe señalar que el precio del ácido sulfúrico en el mercado internacional está relacionado directamente con el precio del azufre y éste, con el precio de los fertilizantes fosfatados que es su principal mercado. Luego de la crisis de fines del 2008, la recuperación del mercado de los fosfatos, tanto por la demanda de alimentos como la creciente demanda de biocombustibles, ha generado un sostenido incremento en su precio a lo que ha reaccionado ágilmente el precio del azufre y con algún retraso el del ácido sulfúrico, dado que la oferta de éste proviene principalmente de la producción no voluntaria.

## 2) Perspectivas del mercado chileno del ácido sulfúrico al año 2020

La proyección del mercado del ácido sulfúrico en Chile, confeccionado sobre la base de la información provista por las principales compañías productoras y consumidoras, señala que sus características reseñadas se mantendrán en sus líneas principales. En el cuadro y gráfico siguientes se muestra los resultados del balance del mercado para los casos analizados:<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> **Caso Base:** Considera sólo los perfiles anuales de producción y consumo de las operaciones vigentes, más las que se encuentran en construcción

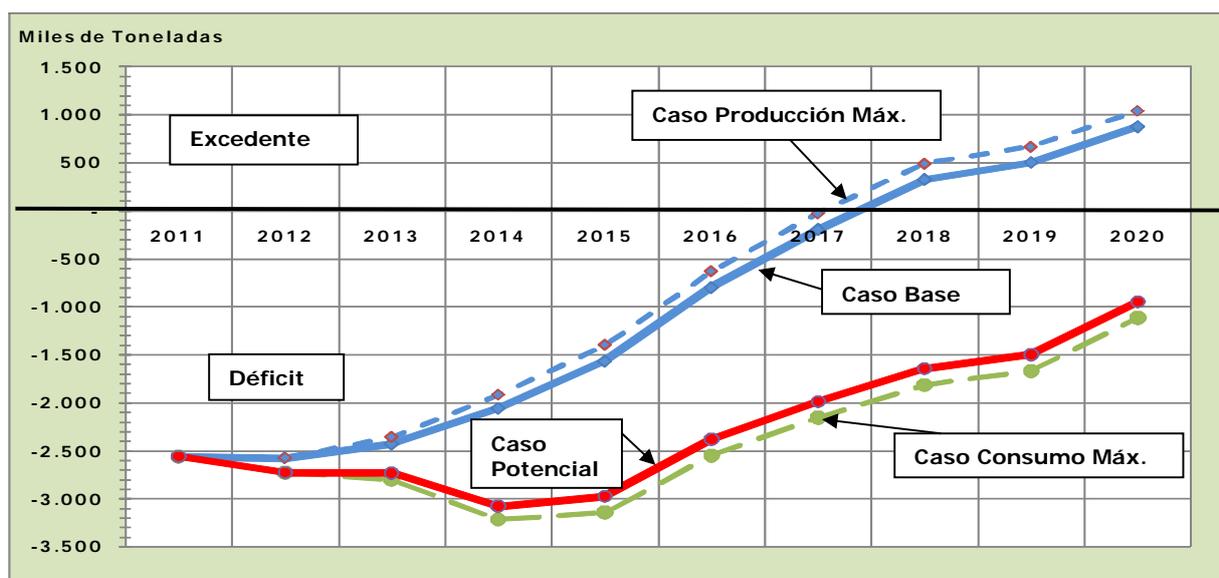
**Caso Producción Máxima:** Al caso base se suma solo la producción adicional de proyectos en estudio

**Caso Consumo Máximo:** Al caso base se suma solo el consumo adicional de proyectos en estudio

**Caso Potencial:** Al caso base se suma tanto la producción como el consumo adicional de proyectos en estudio

**Balance del mercado del ácido sulfúrico en Chile (Período 2011 – 2020)**  
 (Miles de Toneladas)

PERFILES	Corto Plazo			Mediano Plazo			Largo Plazo			
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PRODUCCIÓN BASE (1)	5.945	6.030	6.336	6.589	6.583	6.699	6.648	6.679	6.584	6.623
PROD. POTENCIAL (2)	0	0	70	140	170	170	170	170	170	170
<b>PROD. MÁXIMA (3)</b>	<b>5.945</b>	<b>6.030</b>	<b>6.406</b>	<b>6.729</b>	<b>6.753</b>	<b>6.869</b>	<b>6.818</b>	<b>6.849</b>	<b>6.754</b>	<b>6.793</b>
CONSUMO BASE (4)	8.507	8.605	8.766	8.648	8.152	7.502	6.846	6.357	6.084	5.752
CONS. POTENCIAL (5)	0	150	372	1.158	1.576	1.748	1.958	2.138	2.168	1.988
<b>CONSUMO MÁX. (6)</b>	<b>8.507</b>	<b>8.755</b>	<b>9.138</b>	<b>9.806</b>	<b>9.728</b>	<b>9.250</b>	<b>8.804</b>	<b>8.495</b>	<b>8.252</b>	<b>7.740</b>
<b>BALANCES DE CADA CASO</b>										
BASE (1 - 4)	(2.561)	(2.576)	(2.429)	(2.059)	(1.569)	(803)	(198)	322	500	871
PROD. MÁXIMA (3 - 4)	(2.561)	(2.576)	(2.359)	(1.919)	(1.399)	(633)	(28)	492	670	1.041
CONSUMO MÁX. (1 - 6)	(2.561)	(2.726)	(2.801)	(3.217)	(3.145)	(2.551)	(2.156)	(1.816)	(1.668)	(1.117)
POTENCIAL (3 - 6)	(2.561)	(2.726)	(2.731)	(3.077)	(2.975)	(2.381)	(1.986)	(1.646)	(1.498)	(947)



FUENTE: Elaborado por la Comisión Chilena del Cobre, sobre la base de antecedentes proporcionados por empresas productoras y consumidoras a MAYO 2011

Las principales conclusiones son las siguientes:

- Se estima que lo más probable es que el mercado chileno se sitúe en un escenario más cercano al caso potencial para el que se calcula déficits anuales entre 2,5 a 3 millones de toneladas hasta mediados de esta década, para luego ir decreciendo hasta un nivel de importaciones en torno al millón de toneladas de ácido hacia fines de la década. La asimetría del mercado mantendrá alto déficit en el Norte y superávit en el Centro del país.
- En el corto plazo (hasta el 2013), el consumo se mantiene vigoroso gracias a los niveles de producción de cátodos SxEw sobre los 2 millones de toneladas,

mientras que el aumento de producción proviene principalmente por la plena producción que debiera alcanzar el quemador de azufre en Mejillones.

- En el mediano plazo (2014 – 2016), el consumo podría alcanzar un nivel máximo de 9,8 millones de toneladas por la entrada en operación de nuevos proyectos mineros de lixiviación. Sin embargo, este mayor consumo se debe esencialmente a que las operaciones vigentes seguirán aumentando su tasa de consumo unitario y los nuevos proyectos contemplan desde sus inicios altas tasas de consumo unitario, efecto que mantendrá la presión sobre el consumo sin que ello signifique mayor producción global de cátodos.
- En este período se agregaría a la oferta el tostador de concentrados de la mina Ministro Hales, con lo que se atenuaría en algo el alto déficit.
- Para el largo plazo (2017 – 2020), el caso base pronostica un cambio de tendencia al superávit hacia el 2018. Pero se considera improbable esta situación, pues se cuenta con una cartera de proyectos consumidores con una demanda superior a los 2 millones de toneladas anuales hacia el fin de la década, lo que no recoge el caso base. Considerando la natural declinación del consumo de las operaciones vigentes, se estima que el mercado chileno será aun deficitario en torno al millón de toneladas hacia fines de la década.
- Por lo tanto, se seguirá dependiendo de las importaciones, aunque en grado menor que las magnitudes de la primera parte de esta década.

COCHILCO agradece la colaboración de las principales compañías productoras y/o consumidoras de ácido sulfúrico, por los datos aportados, que constituyen el sustento numérico para el logro del objetivo de este informe.

## INDICE

	Pág.
RESUMEN EJECUTIVO	2.
I. INTRODUCCIÓN	7.
1.1 Propósito y contenido del informe	7.
1.2 Metodología	10.
II. EL MERCADO CHILENO DEL ÁCIDO SULFÚRICO	11.
2.1 Comportamiento en el decenio 2001 - 2010	12.
2.2 Caracterización de los principales productores y consumidores de ácido sulfúrico en Chile	12.
2.3 Producción y consumo de ácido sulfúrico en el año 2010	14.
2.4 Comercio exterior de ácido sulfúrico (2001 –2010)	16.
2.5 Precios relevantes en el mercado internacional	24.
III. PROYECCIÓN DEL MERCADO DEL ÁCIDO SULFÚRICO EN CHILE (PERÍODO 2011 – 2020)	24.
IV. ANÁLISIS DE LA PROYECCIÓN AL AÑO 2020 DEL MERCADO DEL ÁCIDO SULFÚRICO EN CHILE	27.
4.1 Comportamiento del consumo	27.
4.2 Comportamiento de la producción	28.
4.3 El déficit estructural del mercado chileno	29.
4.4 Asimetría del mercado nacional	30.
4.5 Dependencia de las importaciones	30.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Propósito y contenido del informe**

El ácido sulfúrico constituye para la minería del cobre tanto un producto como un insumo estratégico, por las siguientes razones.

- ✓ La necesidad ambiental de abatir las emisiones sulfurosas en las fundiciones de cobre, permite producir casi 3 toneladas de ácido sulfúrico por cada tonelada de cobre fino tratado en la fundición.
- ✓ El desarrollo de la hidrometalurgia del cobre en Chile permite obtener cátodos SxEw mediante la lixiviación sulfúrica de minerales oxidados y sulfuros secundarios, empleando en promedio algo más de 3 toneladas de ácido sulfúrico por cada tonelada de cátodo obtenido.
- ✓ Esta relación producción-consumo constituye un círculo virtuoso, tanto en lo económico como en la disminución de los impactos al medio ambiente por parte de la minería del cobre.
- ✓ La alta demanda por ácido sulfúrico que se registra en Chile, permite a las fundiciones valorar significativamente un subproducto y generar un vigoroso mercado de importación y de servicios logísticos.
- ✓ Más recientemente, se ha creado espacio para la instalación de nuevas plantas productoras de ácido sulfúrico a partir de azufre, orientadas a la atención de la minería cuprífera.

La proyección del mercado chileno del ácido sulfúrico se inscribe dentro de las líneas de trabajo de la Dirección de Estudios y Políticas Públicas de la Comisión Chilena del Cobre, que procura entregar informes regulares sobre mercados relevantes para el desarrollo sustentable de la minería chilena.

Este informe reseña el comportamiento y perspectivas del mercado chileno del ácido sulfúrico con una visión de largo plazo hasta el año 2020, poniendo especial atención a los cambios de tendencia que podrían asomar hacia fines de la década.

Este capítulo I, se completa con las notas metodológicas empleadas para la confección del informe.

Luego, en el capítulo II se presentan los antecedentes del mercado del ácido sulfúrico en Chile, para lo cual se describe la caracterización de sus principales productores y consumidores, las cifras históricas del decenio 2001 – 2010, junto a un mayor detalle de las cifras relevantes del comportamiento del año 2010.

El capítulo III entrega las cifras de la proyección al 2020 de la producción y el consumo de ácido sulfúrico y los balances a nivel nacional y regional del mercado chileno, basada en los perfiles de informados por las principales empresas mineras.

Finaliza el informe con el análisis de las proyecciones contenido en el capítulo IV, considerando el comportamiento esperado de productores y consumidores de ácido sulfúrico y las consecuencias relevantes de ello.

En consecuencia, esta información pública sobre el ácido sulfúrico se aporta como un antecedente relevante para la toma de decisiones de las empresas involucradas en su producción, consumo y comercialización, de las compañías que prestan servicios logísticos y para las autoridades competentes en la formulación de normas regulatorias pertinentes, además de atender a las inquietudes de la comunidad.

## **1.2 Metodología**

### **1.2.1 Cobertura**

El marco de referencia es el mercado chileno en términos de producción, consumo y comercio exterior del ácido sulfúrico.

Para ello, la información de sustentación es recopilada a través de una consulta formal a las principales compañías nacionales productoras y consumidoras de ácido sulfúrico sobre sus perfiles estimados de producción y/o consumo para el período de 2011 – 2020, cuyas respuestas se fueron recogiendo en los primeros meses del presente año. Por lo tanto, el balance nacional del ácido sulfúrico excluye otras fuentes de abastecimiento externas que compiten con las internas, por ejemplo sobre el mercado peruano, sin perjuicio que antecedentes referenciales sobre ese mercado sean considerados en el análisis de las proyecciones del mercado en Chile.

Es necesario reconocer la dificultad que representa para las empresas proyectar sus perfiles de producción y/o consumo por tan largo plazo y la consecuente incerteza en las cifras más lejanas proyectadas.

La información sobre comercio exterior fue obtenida de fuentes públicas, a partir de datos del Servicio de Aduanas.

### **1.2.2 Criterio de segmentación por casos según su nivel de certeza**

Para efectos de la proyección se definen casos que varían en función del grado de certeza que se le asigna a los antecedentes disponibles. La mayor certeza se le asigna a los datos aportados para las operaciones y proyectos ya en construcción. Adicionalmente se dispone de los datos correspondientes a los proyectos potenciales que las empresas, consumidoras o productoras, tienen en estudio con la intención de poner en marcha, aunque todavía no cuentan con la aprobación para su construcción.

Estos nuevos datos son más inciertos, pues algunos de ellos pueden realizarse sólo parcialmente o nunca.

En función del grado de confianza de los antecedentes disponibles se construyen cuatro casos posibles, los que se señalan a continuación.

- a) **Caso Base:** Considera sólo los perfiles anuales de producción y consumo de las operaciones vigentes, más las que se encuentran en construcción, en virtud de los cuales se determina el balance resultante para el período.

Estos antecedentes constituyen la base de la proyección, porque sus respectivos perfiles sólo dependen del devenir de cada una de las actividades en marcha. A partir de este piso se construyen los siguientes casos hipotéticos agregando los perfiles potenciales cuyos pronósticos obtenidos de los proyectos tienen una menor certeza en las cantidades anuales estimadas y/o en la oportunidad que se pongan en marcha.

- b) **Caso Producción Máxima:** A partir del caso básico, se define un caso intermedio agregándole al caso anterior los antecedentes referidos a proyectos de plantas de en estudio, es decir, que se encuentran con diversos grados de avances, pero no cuentan aún con la decisión de invertir en su construcción y puesta en marcha. En este caso, se trabaja con los perfiles máximos de producción, manteniendo los perfiles básicos de consumo y se calcula el nuevo saldo resultante para cada año del período. Ello permite observar el espacio de mercado disponible en el caso más adverso donde la demanda sería sólo de las operaciones vigentes.

- c) **Caso Consumo Máximo:** Del mismo modo, a partir del caso base, se define un segundo caso intermedio agregándole al caso base los antecedentes recogidos de los proyectos mineros potenciales en carpeta, es decir, que se encuentran en estudio con diversos grados de avances, pero no cuentan aún con la decisión de invertir en su construcción y puesta en marcha. En este caso se trabaja con los perfiles máximos de consumo, manteniendo los perfiles básicos de producción y se calcula el nuevo saldo resultante para cada año del período.

Como los perfiles de consumo potencial tienen un buen grado de probabilidad de materializarse, este hipotético caso permite apreciar las disponibilidades de abastecimiento de ácido nacional en el caso más adverso, donde la oferta correspondería sólo a las plantas actuales.

- d) **Caso Potencial:** Finalmente se define un cuarto caso hipotético, sumando a los respectivos perfiles base, los perfiles potenciales de producción y de consumo de ácido sulfúrico que aportarían los proyectos que tienen en estudio los productores de ácido y los consumidores mineros.

Aunque los perfiles potenciales son más inciertos de cumplirse, este caso permite apreciar el potencial máximo de producción y consumo de ácido sulfúrico en el territorio nacional para el período 2011 – 2020, junto con determinar la factibilidad que se produzca el cambio estructural en el mercado chileno del ácido sulfúrico, desde un balance deficitario a uno con excedente.

### 1.2.3 Criterio de segmentación según el desarrollo cronológico

Para efectos del análisis, el período se ha segmentado en tres sub-períodos consecutivos siguiendo las variaciones esperadas en el comportamiento del mercado:

- a) **Corto plazo (2011 – 2013):** Corresponde al trienio más inmediato en cual incluye las operaciones vigentes, lo que confiere un alto grado de certeza.
- b) **Mediano Plazo (2014 – 2016):** En este trienio aparecen los proyectos potenciales consumidores y, en menor medida, de producción. Su interés radica en los efectos que pueden acarrear la puesta en marcha de este tipo de proyectos, con lo que disminuye el grado de certeza de la proyección.
- c) **Largo plazo (2017 –2020):** Aunque las proyecciones para este cuatrienio se hacen más inciertas, su interés principal radica en los efectos de la declinación de varias operaciones de lixiviación y el eventual desarrollo de otros proyectos, que podrían mitigar el déficit de este mercado.

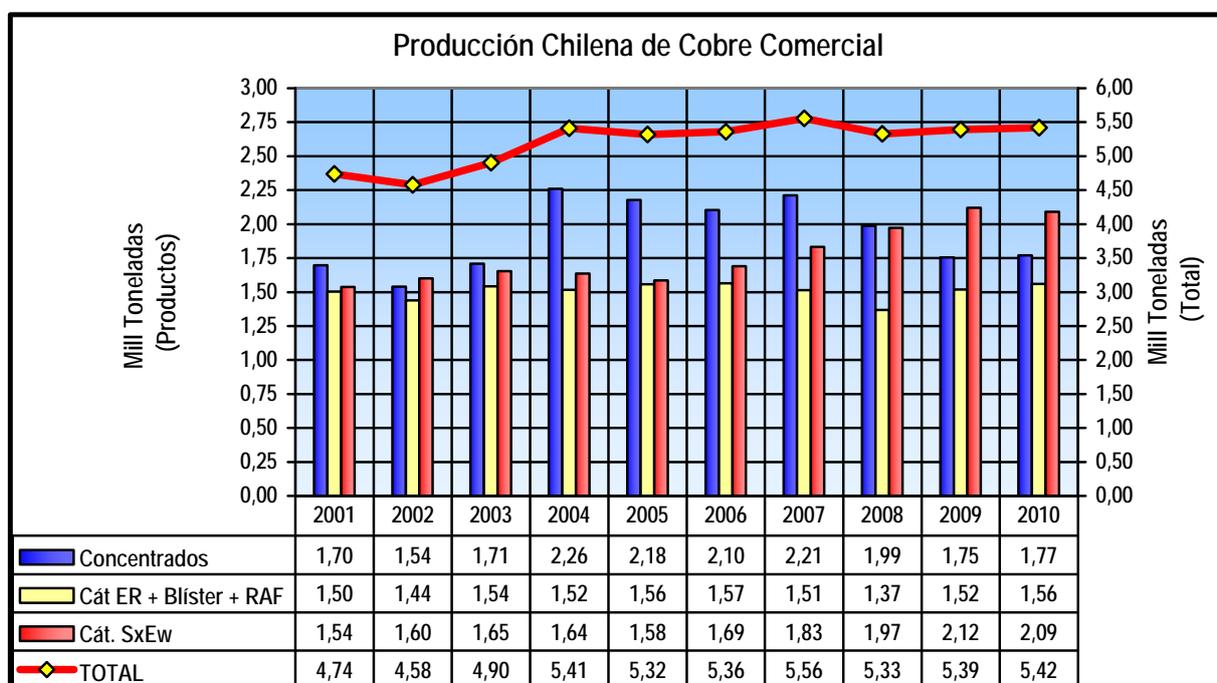
## II EL MERCADO CHILENO DEL ÁCIDO SULFÚRICO

En este capítulo se sintetiza la caracterización y desenvolvimiento del mercado del ácido sulfúrico en Chile en los últimos 10 años.

### 2.1 Comportamiento histórico en el decenio 2001 - 2010

En primer término se muestra gráficamente la importancia relativa adquirida por la producción hidrometalúrgica de cobre en Chile, mostrando el total de la producción comercial de cobre y su desglose en producción hidrometalúrgica (Cátodos SxEw), pirometalúrgica (Cátodos ER + RAF + Blíster) y el excedente de concentrados de cobre que se exporta.

Gráfico N° 1



Fuente: COCHILCO (Anuario Estadísticas del cobre y otros minerales 1991 – 2010)

En el decenio 2001 - 2010 la producción de cátodos SxEw se ha incrementado en 550 mil toneladas, con lo que su participación en la producción total de cobre mina en Chile creció desde el 32,5% al 38,5%.

Cabe agregar que Chile es el líder mundial en la producción de cátodos SxEw con una participación del 66,3% en este segmento en el año 2010. Los países que le siguen son EE.UU. con el 13,6%, la Rep. Dem. del Congo, 7,4% y Perú, 4,9%.

El ácido sulfúrico, como principal reactivo lixivante, ha sido soporte esencial para este desarrollo hidrometalúrgico, gracias a su disponibilidad, tanto por la producción nacional como por el activo comercio de importación que se ha generado en el país, lo que se refleja en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 1: Evolución del mercado chileno del ácido sulfúrico  
 (Período 2001 – 2010)**

(Miles de toneladas)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
PRODUCCIÓN	3.659	3.838	4.480	4.615	5.009	5.027	4.775	4.818	5.062	5.132
más IMPORTACIONES	559	523	488	340	552	607	1.285	2.399	1.872	2.644
menos EXPORTACIONES	(2)	(74)	(162)	(150)	(481)	(131)	(124)	(84)	(13)	(13)
CONSUMO APARENTE	4.216	4.287	4.805	4.805	5.081	5.503	5.936	7.132	6.921	7.763

Fuente: COCHILCO (Anuario Estadísticas del cobre y otros minerales 1991 – 2010)

## 2.2 Caracterización de los principales productores y consumidores de ácido sulfúrico en Chile

### 2.2.1 Plantas de producción de ácido sulfúrico

El siguiente cuadro resume a los productores considerados en este estudio y los caracteriza según sus atributos principales, tales como la región en que están emplazadas sus instalaciones, tipo de propiedad, destino de su producción, sea como autoabastecimiento de sus propias faenas consumidoras en la misma región y/o como oferta comercial disponible para venta a terceros. También se indica como potencial los casos que tengan proyectos en estudio.

**Cuadro N° 2: Principales empresas productoras de ácido sulfúrico en Chile**

REGIÓN	PRODUCTORES Operación	PROPIEDAD		DESTINO		CONDICIÓN	
		Estatal	Privada	Autoab.	Oferta	Operac.	Proyecto
	<b>Fundiciones</b>						
II	XSTRATA - Altonorte		X	X	X	Base	
II	CODELCO - Chuquicamata	X		X	X	Base	
II	CODELCO – Ministro Hales	X			X	Base	
III	CODELCO - Potrerillos	X		X	X	Base	
III	ENAMI - Paipote	X		X	X	Base	
V	ANGLO AMER. - Chagres		X	X	X	Base	
V	CODELCO - Ventanas	X		X	X	Base	
VI	CODELCO - Caletones	X		X	X	Base	
	<b>Plantas de Molibdeno</b>						
II	MOLYNOR - Planta Mo Mejill.		X	X	X	Base	Potencial
Met.	MOLYMET - Planta Mo Nos		X	X	X	Base	
	<b>Quemadores de Azufre</b>						
I	HALDEMAN-Sagasca		X	X	X	Base	Potencial
II	NORACID - Mejillones		X		X	Base	
III	CEMIN – Dos Amigos		X	X		Base	

FUENTE: Elaborado por la Comisión Chilena del Cobre

Se asigna a las operaciones vigentes, la condición base. Se incluye también a la futura planta de ácido que CODELCO construirá integrada a la planta de tostación de concentrados<sup>2</sup> en su división Ministro Hales.

<sup>2</sup> Planta requerida para eliminar gran parte del arsénico y obtener un concentrado de alta ley (37% Cu).

De los actuales productores, la compañía Haldeman Mining mantiene un proyecto potencial, que consiste en construir una segunda planta de tostación de azufre para producir ácido sulfúrico de igual capacidad a sus actuales instalaciones en Sagasca y Molynor contempla una ampliación de la planta de ácido en Mejillones.

## 2.2.2 Principales operaciones y proyectos consumidores de ácido sulfúrico

**Cuadro N° 3: Principales operaciones consumidoras de ácido sulfúrico en Chile**

REGIÓN	CONSUMIDORES Operación o Proyecto	PROPIEDAD		FUENTE		CONDICIÓN	
		Estado	Privada	Autoab.	Externa	Base	Potencial
	<b>Autoabastecimiento</b>						
I	HALDEMAN - Sagasca		X	X		X	
II	CODELCO - Chuquicamata	X		X		X	X
II	CODELCO - Radomiro Tomic	X		X		X	
II	XSTRATA - Lomas Bayas		X	X		X	
III	CODELCO - Salvador	X		X		X	X
Varias	ENAMI - Plantas	X		X		X	
III	CEMIN – Dos Amigos		X	X		X	
V	CEMIN – Amalia Catemu		X	X		X	
V	ANGLO AM - El Soldado		X	X		X	
Met	ANGLO AM -Los Bronces		X	X		X	
VI	CODELCO - El Teniente	X		X		X	
	<b>Abastecimiento Externo</b>						
XV	QUIBORAX <sup>3</sup>		X		X	X	
I	BHP - Cerro Colorado		X		X	X	
I	Collahuasi		X		X	X	X
I	TECK- Quebrada Blanca		X		X	X	
II	CODELCO - Gaby	X			X	X	X
II	FREEPORT- El Abra		X		X	X	
II	ANTOF. MIN.- El Tesoro		X		X	X	
II	ANTOF. MIN.- Michilla		X		X	X	
II	ANTOF. MIN.- Antucoya		X		X		X
II	BHP - Escondida		X		X	X	
II	MILPO - Iván		X		X	X	
II	CERRO DOMINADOR		X		X	X	
II	ANGLO AM. Mantos Blancos		X		X	X	X
II	Sierra Miranda		X		X	X	
II	Mantos de la Luna		X		X	X	
II	BHP- Spence		X		X	X	
II	BARRICK - Zaldívar		X		X	X	
II	LAS CENIZAS - Taltal		X		X	X	
III	CAN-CAN - Diego de Almagro		X		X		X
III	CENTENARIO- Franke		X		X	X	
III	Punta del Cobre		X		X	X	X
III	ANGLO AM. Manto Verde		X		X	X	
III	P. P COPPER - Caserones		X		X		X
IV	TECK - Carmen de And.		X		X	X	
IV	VALE – Tres Valles		X		X	X	
Met	Industrias químicas		X		X	X	
Sur	Plantas de celulosa		X		X	X	

FUENTE: Elaborado por la Comisión Chilena del Cobre

<sup>3</sup> Compañía minera no metálica, productora de ácido bórico, ubicada en la nueva Región XV (Arica y Parinacota).

Los mayores consumidores se muestran en el Cuadro N° 3 con sus atributos principales, señalando la región en que están emplazadas, tipo de propiedad, origen del ácido, sea autoabastecido desde plantas de ácido del mismo propietario o como demanda a terceros.

El atributo “condición” considera como base a las operaciones actuales y los proyectos de nuevas operaciones de lixiviación y/o ampliaciones con probabilidades de construcción con niveles de consumo superior a 30 mil toneladas de ácido al año. El estudio considera adicionalmente a más consumidores menores, de tipo minero y de la industria.

Los casos potenciales corresponden a proyectos con estudios más preliminares y, por lo tanto, tienen un grado menor de certeza de llevarse a cabo en lo que resta del decenio.

## 2.3 Producción y consumo de ácido sulfúrico en el año 2010

### 2.3.1 Distribución regional en el año 2010

La distribución regional de la producción y el consumo de ácido sulfúrico registrada el año 2010 se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4**  
**Distribución de la producción y consumo de ácido sulfúrico en el año 2010**  
**(Miles de toneladas)**

	Producción		Consumo <sup>4</sup>		(Déficit) ó Excedente
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>5.132</b>	<b>100,0%</b>	<b>7.933</b>	<b>100,0%</b>	<b>(2.801)</b>
<b>Por Regiones:</b>					
Arica + Tarapacá	107	2,1%	796	10,0%	(689)
Antofagasta	2.172	42,3%	5.763	72,6%	(3.591)
Atacama	843	16,4%	924	11,7%	(81)
Coquimbo	0	0,0%	68	0,9%	(68)
Valparaíso	821	16,0%	113	1,4%	708
Metropolitana	49	1,0%	119	1,5%	(70)
O'Higgins	1.140	22,2%	40	0,5%	1.100
Resto	0	0,0%	110	1,4%	(110)
<b>Por tipo de abastecimiento</b>					
Autoabastecimiento	2.256	44,0%	2.256	28,4%	0
Comercial	2.876	56,0%	5.677	71,6%	(2.801)
<b>Por tipo empresas</b>					
Estatales	3.574	69,6%	2.068	27,6%	1.506
Privadas	1.558	30,4%	5.865	72,4%	(4.307)

Fuente: Elaborado en COCHILCO según datos suministrado por las compañías

<sup>4</sup> Cabe señalar que las cifras de consumo indicadas en el cuadro N° 4, son estimaciones basadas en datos de las principales empresas consumidoras, cuya suma total no necesariamente debe ser coincidente con el valor calculado para el “consumo aparente” indicado en el cuadro N° 1, por variaciones de stock no consideradas y sesgos en las cifras informadas.

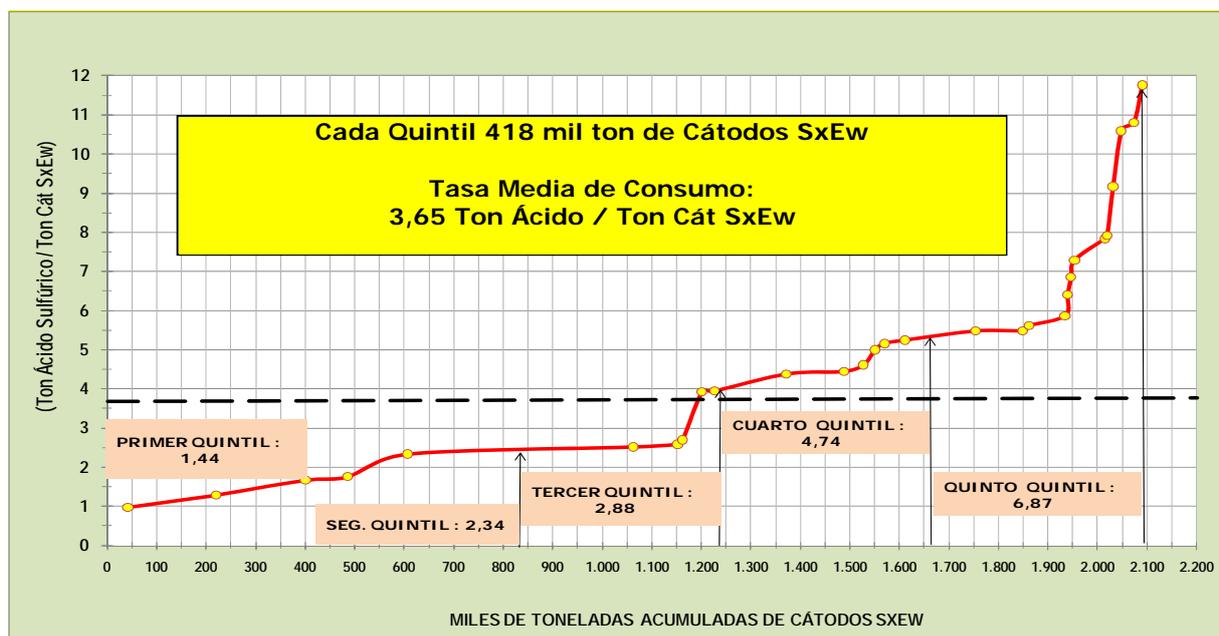
### 2.3.2 Relación producción y consumo de ácido sulfúrico en Chile

La producción de ácido sulfúrico en el año 2010 alcanzó a las 5,13 millones de toneladas, de las cuales sólo 210 mil toneladas fueron generados de fuentes distintas a las fundiciones de cobre<sup>5</sup>.

A su vez, el consumo de ácido del año 2010 alcanzó a 7,93 millones de toneladas, de las cuales 7,64 millones se destinaron a las principales operaciones relacionadas a la minería del cobre de cobre para producir 2,09 millones de toneladas de cátodos SxEw, lo que equivale a una tasa de consumo promedio de 3,65 toneladas de ácido por tonelada de cátodo de cobre electroobtenidos<sup>6</sup>.

El comportamiento de la tasa de consumo en las principales operaciones se aprecia en el siguiente gráfico, donde se muestra la distribución de la producción nacional de cobre ordenadas desde menor a mayor tasa de consumo de ácido sulfúrico. Al segmentar dicha producción en quintiles<sup>7</sup> (418 Kton de Cu en el año 2010) se aprecia la gran diferencia de consumo entre cada uno de los segmentos, donde el quinto quintil se caracteriza por reunir a operaciones de bajo volumen de producción y alto consumo unitario.

**Gráfico N° 2:**  
**Distribución de la Producción Chilena de Cátodos SxEw en el año 2010**  
**según su Tasa de Consumo de Acido Sulfúrico (Ton Ácido Sulf./ Ton Cát SxEw)**



Fuente: Elaborado en COCHILCO

<sup>5</sup> Cabe señalar que las fundiciones producen casi 1 tonelada de ácido sulfúrico por cada tonelada de concentrado de cobre tratado, equivalente a 2,9 a 3 toneladas de ácido por cada tonelada de cobre fino moldeado, dependiendo de la naturaleza del concentrado y el grado de captura de gases sulfurosos.

<sup>6</sup> Dada la diversidad de la calidad de los minerales lixiviables, las operaciones mineras tienen tasa de consumo que van desde casi 1 hasta 12

<sup>7</sup> 5 partes iguales correspondientes al 20 % c/u del total.

La tasa de consumo de ácido de 3,65 para el año 2010, confirma la tendencia de deterioro en el rendimiento hidrometalúrgico (2,86 ton ácido/ton Cu para el año 2004, 3,24 en el año 2006 y 3,45 el año 2008).

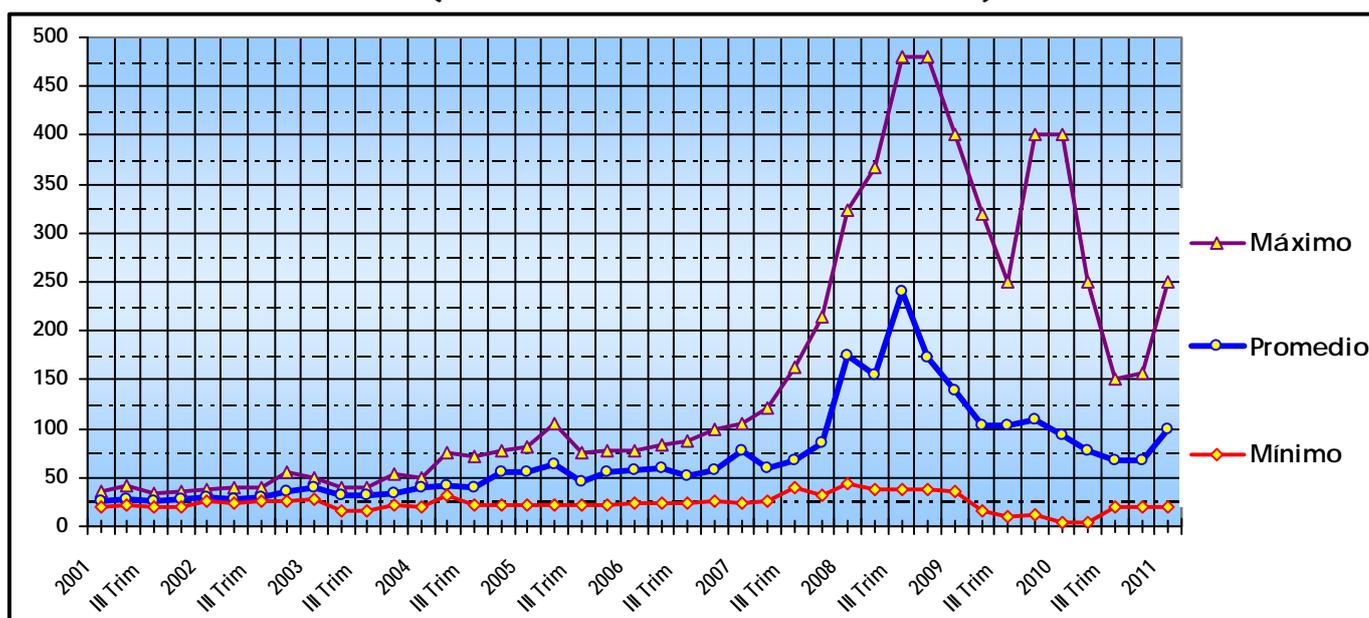
## 2.4 Comercio exterior chileno de ácido sulfúrico (2001 a 2010)

### 2.4.1 Importaciones

Chile es reconocido en el mercado mundial como el principal importador de ácido sulfúrico, como consecuencia de la demanda para la lixiviación de minerales de cobre. En virtud de ello, el puerto de Mejillones es el destino de la mayor parte de las importaciones, por lo que el precio CIF Mejillones es una de las referencias para el precio del ácido sulfúrico en el mercado nacional.

El Gráfico N° 3 muestra la evolución del precio promedio de importación del ácido sulfúrico, con la indicación del rango del valor máximo y mínimo registrado trimestralmente desde el año 2001.

**Gráfico N° 3: Valor de Importación de Ácido Sulfúrico CIF Mejillones (US\$/Ton) (I Trimestre 2001 al I Trimestre 2011)**



Fuente: Elaborado por COCHILCO en base a datos del Servicio de Aduanas

En el I Trimestre 2011, se importaron 746.700 toneladas, por MUS\$ 73,5, dando un promedio CIF de 98,5 US\$/ton, en un rango de 20 a 250 US\$/ton.

El detalle de las cifras de las importaciones chilenas de ácido sulfúrico, por trimestre desde el año 2001 al 2010, se muestra en el Cuadro N° 5.

**Cuadro N° 5: Importaciones de ácido sulfúrico en Chile (Ene 2001 – Dic 2010)**

Período	Toneladas	Miles US\$ CIF <sup>8</sup>	US\$/Ton Promedio.	Rango US\$/Ton
I Trim.	170.962	4.518,1	26,4	20,0 – 35,0
II Trim.	178.109	4.883,0	27,4	21,0 – 42,2
III Trim.	149.320	3.815,2	25,6	20,5 – 33,2
IV Trim.	<u>60.070</u>	<u>1.651,5</u>	27,5	20,5 – 35,0
<b>Total 2001</b>	<b>558.461</b>	<b>14.867,8</b>	<b>26,6</b>	<b>20,0 – 42,2</b>
I Trim.	178.506	5.459,5	30,6	25,0 – 36,8
II Trim.	155.300	4.354,5	28,0	23,5 – 38,9
III Trim.	102.348	2.962,3	28,9	26,5 – 39,8
IV Trim.	<u>86.361</u>	<u>3.130,9</u>	36,3	26,4 – 55,3
<b>Total 2002</b>	<b>522.515</b>	<b>15.907,3</b>	<b>30,4</b>	<b>23,5 – 55,3</b>
I Trim.	158.962	6.219,2	39,1	28,0 – 50,1
II Trim.	114.743	3.533,8	30,8	15,0 – 40,1
III Trim.	107.403	3.446,4	32,1	15,0 – 40,5
IV Trim.	<u>106.713</u>	<u>3.647,1</u>	34,2	22,4 – 52,6
<b>Total 2003</b>	<b>487.821</b>	<b>16.846,5</b>	<b>34,5</b>	<b>15,0 – 52,6</b>
I Trim.	80.941	3.154,0	39,0	20,0 – 52,6
II Trim.	76.185	3.202,1	42,0	32,2 – 74,7
III Trim.	83.154	3.362,5	40,4	22,1 – 72,0
IV Trim.	<u>99.946</u>	<u>5.648,8</u>	56,5	22,1 – 78,0
<b>Total 2004</b>	<b>340.226</b>	<b>15.367,4</b>	<b>45,2</b>	<b>20,0 – 78,0</b>
I Trim.	179.828	10.109,9	56,2	22,1 – 81,0
II Trim.	150.573	9.529,5	63,3	22,5 – 104,7
III Trim.	75.313	3.483,9	46,3	22,5 – 74,5
IV Trim.	<u>146.693</u>	<u>8.146,9</u>	55,5	22,5 – 78,2
<b>Total 2005</b>	<b>552.407</b>	<b>31.270,2</b>	<b>56,6</b>	<b>22,1 – 104,7</b>
I Trim.	174.993	10.045,9	57,4	23,0 – 78,2
II Trim.	120.398	7.278,4	60,5	23,0 – 83,2
III Trim.	135.986	7.143,7	52,5	23,0 – 88,2
IV Trim.	<u>175.491</u>	<u>10.165,9</u>	57,9	26,7 – 98,5
<b>Total 2006</b>	<b>606.868</b>	<b>34.633,9</b>	<b>57,1</b>	<b>23,0 – 98,5</b>
I Trim.	265.259	20.349,8	76,7	24,0 – 105,0
II Trim.	300.983	17.848,2	59,3	25,3 – 122,0
III Trim.	358.409	24.194,6	67,5	39,0 – 162,6
IV Trim.	<u>360.437</u>	<u>31.081,7</u>	86,2	31,0 – 215,0
<b>Total 2007</b>	<b>1.285.088</b>	<b>93.474,2</b>	<b>72,7</b>	<b>24,0 – 215,0</b>
I Trim.	626.324	109.827,7	175,4	44,0 – 324,4
II Trim.	556.877	86.176,6	154,7	38,0 – 367,7
III Trim.	664.851	160.095,0	240,8	38,0 – 480,0
IV Trim.	<u>550.406</u>	<u>94.896,8</u>	172,4	38,0 – 480,0
<b>Total 2008</b>	<b>2.398.457</b>	<b>450.996,1</b>	<b>188,0</b>	<b>38,0 – 480,0</b>
I Trim.	477.106	65.973,6	138,3	35,0 – 400,0
II Trim.	434.495	44.872,1	103,3	15,9 – 320,0
III Trim.	464.509	48.271,4	103,9	10,0 – 250,0
IV Trim.	<u>496.215</u>	<u>54.646,5</u>	110,1	12,0 – 400,0
<b>Total 2009</b>	<b>1.872.325</b>	<b>213.763,6</b>	<b>114,2</b>	<b>10,0 – 400,0</b>
I Trim.	667.780	62.104,2	93,0	3,0 – 400,0
II Trim.	707.280	54.549,6	77,1	3,0 – 250,0
III Trim.	604.249	40.909,5	67,7	20,0 – 150,0
IV Trim.	<u>664.366</u>	<u>45.112,0</u>	67,9	20,0 – 157,0
<b>Total 2010</b>	<b>2.643.674</b>	<b>202.675,3</b>	<b>76,7</b>	<b>3,0 – 400,0</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO, sobre la base de datos del Servicio de Aduanas

A continuación se presenta la distribución anual por países de origen de las importaciones, señalando las cantidades y su valor global, más el valor unitario

<sup>8</sup> Cabe señalar que el valor unitario es CIF para la mayoría de las importaciones, excepto las realizadas por CODELCO, que emplea la modalidad "C y F", la cual no incluye el costo de los seguros comprometidos en el transporte. No incluye importaciones de ácido sulfúrico de uso especializado en laboratorios e industria de explosivos,

promedio registrado en cada año y la fracción de dicho valor que corresponde al cargo por fletes y seguros. Ello se muestra en el cuadro N° 6.1 correspondiente al período 2001 – 2006 y en el Cuadro N° 6.2, al más reciente período 2007 – 2010.

**Cuadro N° 6.1: Importaciones de ácido sulfúrico en Chile según país de origen (Años 2001 al 2005)**

País de Origen / Año	Cantidad (Toneladas)	Valor CIF (Miles US\$)	Valor Promedio (US\$/Ton CIF)	Flete + Seg. (US\$/Ton)
Japón	181.722	4.209,3	23,2	13,8
Perú	168.191	4.664,6	27,7	13,8
Alemania	60.912	1.654,1	27,2	19,1
Australia	52.470	1.479,1	28,2	20,0
EE.UU.	36.644	1.152,2	31,4	20,6
México	32.911	1.056,0	32,0	24,4
Corea	14.054	371,7	26,4	13,2
Filipinas	11.444	277,9	24,3	12,2
Canadá	113	2,9	25,5	22,0
<b>Total 2001</b>	<b>558.461</b>	<b>14.867,8</b>	<b>26,6</b>	---
Japón	220.034	5.950,6	27,0	10,5
Perú	108.981	3.621,2	33,1	13,8
México	82.238	3.074,5	37,4	26,6
Suecia	74.488	2.112,7	28,4	27,9
Filipinas	18.207	582,6	32,0	25,8
Canadá	10.183	271,9	26,7	20,0
Suiza	8.383	293,8	35,0	27,5
<b>Total 2002</b>	<b>522.514</b>	<b>15.907,3</b>	<b>30,2</b>	---
Japón	191.846	6.846,4	35,7	3,4
Perú	105.717	3.248,6	30,7	14,2
Suecia	96.899	2.763,5	28,5	24,9
Corea	49.487	2.461,7	49,7	30,1
Australia	25.190	933,7	37,1	30,1
España	12.637	353,8	28,0	26,0
Argelia	6.045	238,8	39,5	12,5
<b>Total 2003</b>	<b>487.821</b>	<b>16.846,5</b>	<b>34,5</b>	---
Japón	122.618	4.413,5	36,0	4,4
Perú	97.631	3.605,6	36,9	14,2
Suecia	78.819	4.328,7	54,9	37,5
Corea del Sur	21.988	1.583,1	72,0	43,5
Filipinas	16.000	1.201,5	75,1	50,1
México	3.170	235,0	74,1	37,1
<b>Total 2004</b>	<b>340.226</b>	<b>15.367,4</b>	<b>45,2</b>	---
Japón	161.270	5.617,2	34,8	1,7
México	150.880	11.071,9	73,4	42,2
Perú	107.412	4.362,2	40,6	15,8
Corea del Sur	68.504	5.181,7	75,6	45,4
Suecia	41.935	3.018,4	72,0	53,3
Bulgaria	19.024	1.764,8	92,8	66,2
Filipinas	3.382	254,0	75,1	50,1
<b>Total. 2005</b>	<b>552.407</b>	<b>31.270,2</b>	<b>56,6</b>	---
México	184.012	12.485,3	67,9	40,3
Japón	102.105	4.592,9	45,0	2,2
Corea del Sur	96.389	6.290,9	65,3	44,6
Perú	89.615	3.831,0	42,7	16,8
Alemania	49.741	2.801,4	56,3	48,2
Finlandia	31.648	1.507,9	47,6	38,3
Suecia	30.697	1.627,0	53,0	52,7
Canadá	16.155	856,6	53,0	52,0
Bulgaria	6.506	640,9	98,5	64,2
<b>Total 2006</b>	<b>606.868</b>	<b>34.633,9</b>	<b>57,1</b>	---

Fuente: Elaborado en COCHILCO, sobre la base de datos del Servicio de Aduanas

**Cuadro N° 6.2: Importaciones de ácido sulfúrico en Chile según país de origen**

(Años 2007 al 2010)

<b>País de Origen / Año</b>	<b>Cantidad (Toneladas)</b>	<b>Valor CIF (Miles US\$)</b>	<b>Valor Prom. (US\$/Ton CIF)</b>	<b>Flete + Seg. (US\$/Ton)</b>
Perú	499.280	25.812,8	51,7	13,0
Japón	286.694	19.243,0	67,1	41,2
Corea del Sur	223.178	23.025,6	103,2	70,0
Filipinas	71.464	8.764,0	122,6	61,8
México	51.405	2.683,8	52,2	19,8
Alemania	45.305	3.240,3	71,5	11,0
Bulgaria	37.881	4.076,9	107,6	73,3
Polonia	20.028	1.622,3	81,0	56,9
España	18.352	1.892,9	103,1	64,3
Suecia	17.075	1.699,0	99,5	70,2
EE.UU.	14.425	1.413,6	98,0	48,1
<b>Total 2007</b>	<b>1.285.087</b>	<b>93.474,2</b>	<b>72,7</b>	---
Perú	683.504	54.629,0	79,9	13,4
Corea del Sur	391.376	73.994,2	189,1	84,7
Japón	370.320	62.646,7	169,2	77,2
India	335.895	91.712,7	273,0	103,1
China	210.482	58.146,1	276,3	90,4
Filipinas	203.570	55.807,9	274,1	97,0
España	51.336	10.396,7	202,5	80,5
México	48.877	16.626,9	340,2	50,4
Indonesia	22.517	8.353,1	371,0	111,7
Canadá	21.079	4.979,5	236,2	109,7
Suecia	18.673	2.357,9	126,3	77,2
Bulgaria	18.460	4.270,2	231,3	85,4
Polonia	13.637	3.276,7	240,3	95,3
Egipto	8.732	3.798,4	435,0	140,6
<b>Total 2008</b>	<b>2.398.458</b>	<b>450.996,0</b>	<b>188,0</b>	---
Perú	635.796	53.502,5	84,2	14,6
Japón	335.189	48.687,6	145,3	69,9
Filipinas	203.202	30.030,8	147,8	67,8
Corea del Sur	189.645	32.568,8	171,7	62,7
España	143.286	16.692,1	116,5	52,4
Alemania	121.150	11.815,9	97,5	59,0
México	51.334	3.991,7	77,8	41,2
Brasil	47.333	906,3	19,1	15,0
Australia	38.910	684,6	17,6	14,2
Bulgaria	36.530	6.717,9	183,9	63,2
Polonia	34.006	4.635,6	136,3	71,5
Finlandia	15.407	585,5	38,0	36,1
Italia	10.600	1.583,0	149,3	82,5
India	9.937	1.361,3	137,0	91,0
<b>Total 2009</b>	<b>1.872.325</b>	<b>213.763,6</b>	<b>114,2</b>	---
Perú	749.158	48.690,3	65,0	13,8
Japón	675.451	56.476,0	83,6	42,6
Corea del Sur	669.413	44.184,1	66,0	45,2
Filipinas	153.599	11.760,0	76,6	51,5
China	111.733	11.325,4	101,4	46,8
España	98.782	12.522,3	126,8	45,2
India	59.505	6.422,5	107,9	67,3
Alemania	37.014	1.892,0	51,1	50,1
Bulgaria	31.575	5.234,1	165,8	61,1
Finlandia	19.723	100,3	5,1	2,3
Australia	18.855	566,2	30,0	25,0
Canadá	15.855	2.298,9	145,0	77,9
Italia	3.008	1.203,1	400,0	74,6
<b>Total 2010</b>	<b>2.643.675</b>	<b>202.675,3</b>	<b>76,7</b>	---

Fuente: Elaborado en COCHILCO, sobre la base de datos del Servicio de Aduanas

Adicionalmente, se presenta la distribución de las importaciones anuales por principales importadores, consignando los volúmenes físicos y valorizados de sus transacciones y su participación en el mercado nacional. El cuadro 7.1 contiene el período 2001 al 2006 y el cuadro 7.2, al período 2007 – 2010.

**Cuadro N° 7.1: Importaciones de ácido sulfúrico en Chile según importador**

Importador / Año	Toneladas	Miles US\$ CIF	US\$/Ton.	Participación
Interacid	216.507	5.142,2	23,8	38,8%
CODELCO	147.415	4.106,1	27,9	26,4%
Cias. Mineras	146.638	4.363,1	29,8	26,3%
Chemtrade <sup>9</sup>	<u>47.901</u>	<u>1.256,3</u>	26,2	8,6%
<b>Total 2001</b>	<b>558.461</b>	<b>14.867,8</b>	<b>26,6</b>	<b>100,0%</b>
CODELCO	254.640	6.977,9	27,4	48,7%
Cias. Mineras	138.607	4.507,7	32,5	26,5%
Interacid	82.238	3.074,5	37,4	15,7%
Chemtrade	<u>47.029</u>	<u>1.347,3</u>	28,6	9,0%
<b>Total 2002</b>	<b>522.514</b>	<b>15.907,3</b>	<b>30,4</b>	<b>100,0%</b>
CODELCO	181.846	6.320,5	34,8	37,3%
Cias. Mineras	110.446	3.125,0	28,3	22,6%
Trans Sud	95.245	2.986,8	31,4	19,5%
Interacid	84.677	3.921,2	46,3	17,4%
Chemtrade	10.472	261,8	25,0	2,1%
BCT Chemtrade	<u>5.136</u>	<u>231,1</u>	45,0	1,1%
<b>Total 2003</b>	<b>487.822</b>	<b>16.846,5</b>	<b>34,5</b>	<b>100,0%</b>
CODELCO	112.652	3.889,5	34,5	33,1%
Trans Sud	90.189	3.687,1	40,9	26,5%
Cias. Mineras	63.402	3.013,4	47,5	18,6%
BCT Chemtrade	44.847	2.816,9	62,8	13,2%
Interacid	<u>29.136</u>	<u>1.960,5</u>	67,3	8,6%
<b>Total 2004</b>	<b>340.226</b>	<b>15.367,4</b>	<b>45,2</b>	<b>100,0%</b>
Cias. Mineras	218.967	15.886,9	72,6	39,6%
CODELCO	161.270	5.617,2	34,8	29,2%
Trans Sud	88.390	3.331,4	37,7	16,0%
Interacid	53.669	4.183,8	78,0	9,7%
BCT Chemtrade	<u>30.111</u>	<u>2.250,9</u>	74,8	5,5%
<b>Total 2005</b>	<b>552.407</b>	<b>31.270,2</b>	<b>56,6</b>	<b>100,0%</b>
Cias. Mineras	207.297	13.073,5	63,1	34,2%
CODELCO	144.598	7.573,8	52,4	23,8%
Interacid	115.934	7.532,5	65,0	19,1%
Trans Sud	89.321	3.299,4	36,9	14,7%
BCT Chemtrade	<u>49.718</u>	<u>3.154,7</u>	63,5	8,2%
<b>Total 2006</b>	<b>606.868</b>	<b>34.633,9</b>	<b>57,1</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO, sobre la base de datos del Servicio de Aduanas

<sup>9</sup> Cabe señalar que Chemtrade Chile Ltda. operó como tal hasta el año 2003, dando paso a dos nuevas compañías BCT Chemtrade Ltda. y Comercial Trans Sud Ltda.

**Cuadro N° 7.2: Importaciones de ácido sulfúrico en Chile según importador**

<b>Importador / Año</b>	<b>Toneladas</b>	<b>Miles US\$ CIF</b>	<b>US\$/Ton.</b>	<b>Participación</b>
Cias. Mineras	573.990	37.457,7	65,3	44,7%
Interacid	212.878	18.473,1	86,8	16,6%
Trans Sud	180.557	12.085,0	66,9	14,0%
BCT Chemtrade	161.657	15.678,0	97,0	12,6%
CODELCO	<u>156.005</u>	<u>9.780,3</u>	62,7	12,1%
<b>Total 2007</b>	<b>1.285.087</b>	<b>93.474,2</b>	<b>72,7</b>	<b>100,0%</b>
Cias. Mineras	1.266.840	229.451,4	181,1	52,8%
Interacid	437.979	103.809,6	237,0	18,3%
Trans Sud	287.189	37.719,2	131,3	12,0%
CODELCO	204.998	38.066,3	185,7	8,5%
BCT Chemtrade	<u>201.452</u>	<u>41.949,6</u>	208,2	8,4%
<b>Total 2008</b>	<b>2.398.458</b>	<b>450.996,1</b>	<b>188,0</b>	<b>100,0%</b>
Cias. Mineras	1.239.025	159.085,1	128,4	66,2%
Interacid	363.674	38.650,5	106,3	19,4%
Trans Sud	210.460	10.577,0	50,3	11,2%
CODELCO	43.770	2.217,8	50,7	2,3%
BCT Chemtrade	<u>15.396</u>	<u>3.233,2</u>	210,0	0,8%
<b>Total 2009</b>	<b>1.872.325</b>	<b>213.763,6</b>	<b>114,2</b>	<b>100,0%</b>
Cias. Mineras	1.536.480	136.982,1	89,2	58,1%
Interacid	636.005	35.222,3	55,4	24,1%
Trans Sud	413.345	26.722,1	64,6	15,6%
CODELCO	37.755	1.438,4	38,1	1,4%
BCT Chemtrade	<u>20.090</u>	<u>2.310,3</u>	115,0	0,8%
<b>Total 2010</b>	<b>2.643.675</b>	<b>202.675,3</b>	<b>76,7</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO, sobre la base de datos del Servicio de Aduanas

## 2.4.2 Exportaciones

Chile es una zona reconocidamente deficitaria, sin embargo se registran exportaciones de ácido sulfúrico, preferentemente a países sudamericanos.

Ello obedece tanto a requerimientos de países limítrofes basados en contratos regulares de abastecimiento, como a situaciones coyunturales que enfrentan productores al registrarse excesos de producción puntuales que no pueden ser almacenados ni puestos en el mercado nacional. En este caso se suele recurrir al mercado spot y colocar el ácido en zonas deficitarias, en condiciones menos ventajosas.

El cuadro N° 8 muestra las cifras anuales por país de destino del tonelaje exportado, valor global FOB y valor unitario resultante, para el período 2001 - 2010.

A lo anterior, cabe agregar que en el I Trimestre 2011 se registraron exportaciones de 3.488 toneladas por US\$335.086, equivalentes a un valor unitario de 96,1 US\$/Ton

**Cuadro N° 8: Exportaciones chilenas de ácido sulfúrico según país de destino  
 (Años 2001 al 2010)**

País de Destino/ Año	Toneladas	Miles US\$ FOB	US\$/Ton
Argentina	1.316	44,4	33,7
Bolivia	<u>550</u>	<u>36,4</u>	66,2
<b>Total 2001</b>	<b>1.866</b>	<b>80,8</b>	<b>43,3</b>
Perú	57.417	1.477,9	25,7
Brasil	10.314	350,7	34,0
Bolivia	<u>5.949</u>	<u>303,4</u>	51,0
<b>Total 2002</b>	<b>73.680</b>	<b>2.132,0</b>	<b>28,9</b>
Brasil	77.351	2.362,1	30,5
Perú	72.487	1.933,8	26,7
Bolivia	10.723	449,4	41,9
Argentina	1.740	47,8	27,5
Costa Rica	<u>23</u>	<u>2,5</u>	110,0
<b>Total 2003</b>	<b>162.324</b>	<b>4.795,6</b>	<b>29,5</b>
Perú	107.926	4.618,8	42,8
Brasil	26.098	950,1	36,4
Bolivia	13.615	772,7	56,8
Argentina	2.394	99,6	41,6
Costa Rica	<u>259</u>	<u>31,5</u>	121,6
<b>Total 2004</b>	<b>150.292</b>	<b>6.472,7</b>	<b>43,1</b>
EE. UU.	199.401	1.978,6	9,9
Perú	180.311	10.618,1	58,9
Brasil	43.692	378,4	8,7
Cuba	29.300	795,0	27,1
Bolivia	12.420	974,5	78,5
Argentina	10.633	612,1	57,6
México	5.084	68,6	13,5
Costa Rica	<u>52</u>	<u>6,7</u>	128,8
<b>Total 2005</b>	<b>480.893</b>	<b>15.432,0</b>	<b>32,1</b>
Brasil.	55.921	1.048,6	18,8
Perú	48.192	2.163,9	44,9
Argentina	14.501	521,6	36,0
Bolivia	<u>12.699</u>	<u>954,5</u>	75,2
<b>Total 2006</b>	<b>131.313</b>	<b>4.688,6</b>	<b>35,7</b>
Perú	42.028	2.083,5	49,6
Brasil	37.514	2.276,3	60,7
Cuba	20.036	1.247,2	62,2
Bolivia	12.627	940,7	74,5
Argentina	<u>11.948</u>	<u>535,1</u>	44,8
<b>Total 2007</b>	<b>124.153</b>	<b>7.082,8</b>	<b>57,0</b>
EE.UU.	33.261	6.269,3	188,5
Cuba	17.812	2.986,7	167,7
Bolivia	10.596	2.588,8	244,3
Argentina	9.095	2.304,2	253,4
Brasil	8.149	559,1	68,6
Perú	<u>5.000</u>	<u>245,1</u>	49,0
<b>Total 2008</b>	<b>83.913</b>	<b>14.953,2</b>	<b>178,2</b>
Bolivia	10.594	1.581,9	149,4
Argentina	<u>2.865</u>	<u>480,0</u>	167,4
<b>Total 2009</b>	<b>13.459</b>	<b>2.061,9</b>	<b>153,4</b>
Bolivia	11.687	801,1	68,5
Argentina	<u>1.696</u>	<u>121,0</u>	71,3
<b>Total 2010</b>	<b>13.383</b>	<b>922,1</b>	<b>68,9</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO, sobre la base de datos del Servicio de Aduanas

La distribución de las exportaciones desde Chile efectuadas por principales exportadores se registra en el Cuadro N° 9, indicando la participación que les correspondió en la cantidad exportada.

**Cuadro N° 9: Exportaciones de ácido sulfúrico en Chile según exportador  
 (Años 2001 al 2010)**

Exportador / Año	Toneladas	Miles US\$ FOB	US\$/Ton prom.	Participación
ENAMI	1.316	44,4	33,7	70,5%
CODELCO	550	36,4	66,2	29,5%
<b>Total 2001</b>	<b>1.866</b>	<b>80,8</b>	<b>43,3</b>	<b>100,0%</b>
INTERACID	47.593	1.134,0	23,8	64,6%
CODELCO	26.087	998,0	38,3	35,4%
<b>Total 2002</b>	<b>73.680</b>	<b>2.132,0</b>	<b>28,9</b>	<b>100,0%</b>
CODELCO	84.255	2.420,6	28,7	51,9%
TRANS SUD	60.550	1.904,3	31,4	37,3%
INTERACID	15.756	420,2	26,7	9,7%
ENAMI	1.740	47,9	27,5	1,1%
OTROS	23	2,6	113,0	0,0%
<b>Total 2003</b>	<b>162.324</b>	<b>4.795,6</b>	<b>29,5</b>	<b>100,0%</b>
INTERACID	61.569	2.524,4	41,0	41,0%
TRANS SUD	47.130	1.809,5	38,4	31,4%
CODELCO	38.938	2.007,8	51,6	25,9%
ENAMI	2.150	81,4	37,9	1,4%
OTROS	503	49,6	98,7	0,3%
<b>Total 2004</b>	<b>150.292</b>	<b>6.472,7</b>	<b>43,1</b>	<b>100,0%</b>
CODELCO	279.500	7.337,1	26,3	58,1%
INTERACID	101.798	3.824,6	37,6	21,2%
TRANS SUD	82.954	3.845,9	46,4	17,2%
BCT CHEMTRADE	12.610	124,3	9,9	2,6%
ENAMI	276	10,5	38,0	0,1%
OTROS	3.755	289,7	77,2	0,8%
<b>Total 2005</b>	<b>480.893</b>	<b>15.432,1</b>	<b>32,1</b>	<b>100,0%</b>
TRANS SUD	66.210	2.517,1	38,0	50,4%
CODELCO	65.103	2.171,5	33,4	49,6%
<b>Total. 2006</b>	<b>131.313</b>	<b>4.688,6</b>	<b>35,7</b>	<b>100,0%</b>
CODELCO	72.112	4.373,5	60,6	61,7%
TRANS SUD	42.028	2.083,5	49,6	29,4%
BCT CHEMTRADE	10.013	625,8	62,5	8,8%
<b>Total. 2007</b>	<b>124.153</b>	<b>7.082,8</b>	<b>57,0</b>	<b>100,0%</b>
CODELCO	61.008	11.692,8	191,7	72,7%
BCT CHEMTRADE	17.812	2.986,7	167,7	21,2%
TRANS SUD	5.001	245,1	49,0	6,0%
OTROS	92	28,6	310,4	0,1%
<b>Total. 2008</b>	<b>83.913</b>	<b>14.953,2</b>	<b>178,2</b>	<b>100,0%</b>
CODELCO	12.927	1.986,6	153,7	96,0%
OTROS	532	75,3	141,5	4,0%
<b>Total. 2009</b>	<b>13.459</b>	<b>2.061,9</b>	<b>153,2</b>	<b>100,0%</b>
CODELCO	13.134	897,2	68,3	98,1%
OTROS	249	24,9	100,0	1,9%
<b>Total. 2010</b>	<b>13.383</b>	<b>922,1</b>	<b>68,9</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaborado en COCHILCO, sobre la base de datos del Servicio de Aduanas

## 2.5 Precios relevantes en el mercado internacional

El siguiente cuadro muestra el precio del ácido sulfúrico en uno de sus mercados de referencia principales (Fob, Golfo de México) en comparación con los precios correspondientes a sustancias que directa o indirectamente conforman el contexto de su mercado internacional. Estas sustancias son: el azufre canadiense y del Medio Oriente, del fosfato diamónico (DAP) en Tampa (EE.UU.) y el cobre (BML).

Cuadro N° 10: Comparación de precios e índices de precios del ácido sulfúrico con el azufre, fosfatos y cobre (Secuencia trimestral Junio 2006 – Junio 2011)

PRECIOS MENSUALES (US\$/TON)						ÍNDICE DE PRECIOS (Base 100: Diciembre 2006)					
	Ácido Sulfúrico	Azufre		Fosfato DAP	Cobre		Ácido Sulfúrico	Azufre		Fosfato DAP	Cobre
Mes	Fob Tampa	Fob Vancouver	Fob Medio Oriente	Fob Tampa	BML	Mes	Fob Tampa	Fob Vancou.	Fob Medio Oriente	Fob Tampa	BML
Jun-06	50	56	62	265	7.198	Jun-06	79,4	100,0	119,2	103,1	107,8
Sep-06	55	56	57	260	7.602	Sep-06	87,3	100,0	109,6	101,2	113,9
<b>Dic-06</b>	<b>63</b>	<b>56</b>	<b>52</b>	<b>257</b>	<b>6.676</b>	<b>Dic-06</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Mar-07	68	65	84	435	6.452	Mar-07	107,9	116,1	161,5	169,3	96,6
Jun-07	72	65	135	440	7.476	Jun-07	114,3	116,1	259,6	171,2	112,0
Sep-07	72	180	220	436	7.649	Sep-07	114,3	321,4	423,1	169,6	114,6
Dic-07	125	300	497	610	6.588	Dic-07	198,4	535,7	955,8	237,4	98,7
Mar-08	220	480	666	1.190	8.439	Mar-08	349,2	857,1	1.280,8	463,0	126,4
Jun-08	253	660	806	1.160	8.261	Jun-08	401,6	1.178,6	1.550,0	451,4	123,7
Sep-08	452	665	360	890	6.991	Sep-08	717,5	1.187,5	692,3	346,3	104,7
Dic-08	110	65	53	395	3.072	Dic-08	174,6	116,1	101,9	153,7	46,0
Mar-09	0	40	51	347	3.749	Mar-09	0,0	71,4	98,1	135,0	56,2
Jun-09	5	30	40	285	5.013	Jun-09	7,9	53,6	76,9	110,9	75,1
Sep-09	10	25	43	300	6.195	Sep-09	15,9	44,6	82,7	116,7	92,8
Dic-09	45	55	73	300	6.980	Dic-09	71,4	98,2	140,4	116,7	104,6
Mar-10	90	174	206	510	7.743	Mar-10	142,9	310,7	396,2	198,4	116,0
Jun-10	90	155	155	445	6.499	Jun-10	142,9	276,8	298,1	173,2	97,4
Sep-10	115	60	140	520	7.709	Sep-10	182,5	107,1	269,2	202,3	115,5
Dic-10	130	160	165	580	9.147	Dic-10	206,3	285,7	317,3	225,7	137,0
Abr-11	140	225	225	627	9.531	Abr-11	222,2	401,8	432,7	244,0	142,8
Jun-11	155	225	240	613	9.045	Jun-11	246,0	401,8	461,5	238,5	135,5

Fuente: Elaborado en Cochilco en base a datos de SULPHUR (Ácido sulfúrico y azufre hasta 2009), PENTASUL (DAP y Ácido sulfúrico y azufre desde 2010) y COCHILCO (Cobre)

Se agrega el cálculo de un índice de precios, base 100 Diciembre 2006, pues posteriormente se inicia el acelerado crecimiento de los precios, para apreciar las tendencias individuales que registra cada sustancia.

También el cuadro permite situar el comportamiento de los precios de importación en Chile con el referente internacional.

### III. PROYECCIÓN DEL MERCADO DEL ÁCIDO SULFÚRICO EN CHILE PARA EL PERÍODO 2011 - 2020

#### 3.1 Balance del mercado chileno al año 2020

El balance nacional del ácido sulfúrico se proyecta para cuatro casos posibles (Caso Base, Caso de Producción Máxima, Caso de Consumo Máximo y Caso Potencial), contruidos según lo señalado en la metodología del estudio.<sup>10</sup> Cada caso se desarrolla cronológicamente en tres escenarios (Corto plazo, Mediano Plazo y Largo Plazo) durante el transcurso del período en estudio. Las cifras resultantes se indican en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 10: Balance del mercado del ácido sulfúrico en Chile (Período 2011 – 2020)**

(Miles de Toneladas)	Corto Plazo			Mediano Plazo			Largo Plazo			
PERFILES	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PRODUCCIÓN BASE (1)	5.945	6.030	6.336	6.589	6.583	6.699	6.648	6.679	6.584	6.623
PROD. POTENCIAL (2)	0	0	70	140	170	170	170	170	170	170
<b>PROD. MÁXIMA (3)</b>	<b>5.945</b>	<b>6.030</b>	<b>6.406</b>	<b>6.729</b>	<b>6.753</b>	<b>6.869</b>	<b>6.818</b>	<b>6.849</b>	<b>6.754</b>	<b>6.793</b>
CONSUMO BASE (4)	8.507	8.605	8.766	8.648	8.152	7.502	6.846	6.357	6.084	5.752
CONS. POTENCIAL (5)	0	150	372	1.158	1.576	1.748	1.958	2.138	2.168	1.988
<b>CONSUMO MÁX. (6)</b>	<b>8.507</b>	<b>8.755</b>	<b>9.138</b>	<b>9.806</b>	<b>9.728</b>	<b>9.250</b>	<b>8.804</b>	<b>8.495</b>	<b>8.252</b>	<b>7.740</b>
<b>BALANCES DE CADA CASO</b>										
BASE (1 - 4)	(2.561)	(2.576)	(2.429)	(2.059)	(1.569)	(803)	(198)	322	500	871
PROD. MÁXIMA (3 - 4)	(2.561)	(2.576)	(2.359)	(1.919)	(1.399)	(633)	(28)	492	670	1.041
CONSUMO MÁX. (1 - 6)	(2.561)	(2.726)	(2.801)	(3.217)	(3.145)	(2.551)	(2.156)	(1.816)	(1.668)	(1.117)
POTENCIAL (3 - 6)	(2.561)	(2.726)	(2.731)	(3.077)	(2.975)	(2.381)	(1.986)	(1.646)	(1.498)	(947)

FUENTE: Elaborado por la Comisión Chilena del Cobre, sobre la base de antecedentes proporcionados por empresas productoras y consumidoras a MAYO 2011

#### 3.2 Balances regionales

El detalle del comportamiento de la producción y consumo de ácido sulfúrico se presenta en los respectivos balances regionales, en sus casos máximos.

En el Cuadro N° 11 se muestran los respectivos balances individuales para las principales regiones donde se concentra el consumo de interés minero, más la zona centro sur (Coquimbo hasta la Región de Los Ríos). Para cada sector geográfico se indican sus respectivos perfiles de producción y consumo, tanto en su condición base como potencial y saldo resultante, sea de déficit o excedente.

<sup>10</sup> Ver punto 1.2 METODOLOGÍA del presente informe

**Cuadro N° 11: Balances Regionales del Ácido Sulfúrico en Chile  
 Caso Potencial en el Periodo 2011 – 2020  
 (Miles de Toneladas)**

ESCENARIOS REGIONALES	CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO			
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>1) CASO BASE REGIONES XV y I</b>										
PRODUCCIÓN BASE	116	135	135	135	135	135	135	135	135	135
menos CONSUMO BASE	(882)	(763)	(713)	(713)	(625)	(533)	(518)	(523)	(503)	(503)
<b>(DÉFICIT) CASO BASE REGIONES XV y I</b>	<b>(766)</b>	<b>(628)</b>	<b>(578)</b>	<b>(578)</b>	<b>(490)</b>	<b>(398)</b>	<b>(383)</b>	<b>(388)</b>	<b>(368)</b>	<b>(368)</b>
<b>CASO POTENCIAL REGIONES XV y I</b>										
PRODUCCIÓN BASE	116	135	135	135	135	135	135	135	135	135
más PRODUCCIÓN ADICIONAL POTENCIAL	0	0	70	140	140	140	140	140	140	140
<b>PRODUCCIÓN MÁXIMA REGIONAL</b>	<b>116</b>	<b>135</b>	<b>205</b>	<b>275</b>						
menos CONSUMO BASE	(882)	(763)	(713)	(713)	(625)	(533)	(518)	(523)	(503)	(503)
menos CONSUMO ADICIONAL POTENCIAL	0	(30)	(40)	(50)	(90)	(150)	(150)	(150)	(150)	(150)
<b>CONSUMO MÁXIMO REGIONAL</b>	<b>(882)</b>	<b>(793)</b>	<b>(753)</b>	<b>(763)</b>	<b>(715)</b>	<b>(683)</b>	<b>(668)</b>	<b>(673)</b>	<b>(653)</b>	<b>(653)</b>
<b>(DÉFICIT) POTENCIAL REGIONES XV y I</b>	<b>(766)</b>	<b>(658)</b>	<b>(548)</b>	<b>(488)</b>	<b>(440)</b>	<b>(408)</b>	<b>(393)</b>	<b>(398)</b>	<b>(378)</b>	<b>(378)</b>
<b>2) CASO BASE II REGION</b>										
PRODUCCIÓN BASE	2.748	2.909	3.172	3.351	3.305	3.341	3.290	3.321	3.226	3.265
menos CONSUMO BASE	(6.172)	(6.463)	(6.669)	(6.591)	(6.165)	(5.879)	(5.714)	(5.224)	(4.954)	(4.630)
<b>(DÉFICIT) CASO BASE II REGION</b>	<b>(3.424)</b>	<b>(3.554)</b>	<b>(3.497)</b>	<b>(3.240)</b>	<b>(2.860)</b>	<b>(2.538)</b>	<b>(2.424)</b>	<b>(1.903)</b>	<b>(1.728)</b>	<b>(1.365)</b>
<b>CASO POTENCIAL II REGION</b>										
PRODUCCIÓN BASE	2.748	2.909	3.172	3.351	3.305	3.341	3.290	3.321	3.226	3.265
más PRODUCCIÓN ADICIONAL POTENCIAL	0	0	0	0	30	30	30	30	30	30
<b>PRODUCCIÓN MÁXIMA REGIONAL</b>	<b>2.748</b>	<b>2.909</b>	<b>3.172</b>	<b>3.351</b>	<b>3.335</b>	<b>3.371</b>	<b>3.320</b>	<b>3.351</b>	<b>3.256</b>	<b>3.295</b>
menos CONSUMO BASE	(6.172)	(6.463)	(6.669)	(6.591)	(6.165)	(5.879)	(5.714)	(5.224)	(4.954)	(4.630)
menos CONSUMO ADICIONAL POTENCIAL	0	-	(24)	(770)	(1.058)	(1.180)	(1.390)	(1.570)	(1.600)	(1.420)
<b>CONSUMO MÁXIMO REGIONAL</b>	<b>(6.172)</b>	<b>(6.463)</b>	<b>(6.693)</b>	<b>(7.361)</b>	<b>(7.223)</b>	<b>(7.059)</b>	<b>(7.104)</b>	<b>(6.794)</b>	<b>(6.554)</b>	<b>(6.050)</b>
<b>(DÉFICIT) CASO POTENCIAL II REGION</b>	<b>(3.424)</b>	<b>(3.554)</b>	<b>(3.521)</b>	<b>(4.010)</b>	<b>(3.888)</b>	<b>(3.688)</b>	<b>(3.784)</b>	<b>(3.443)</b>	<b>(3.298)</b>	<b>(2.755)</b>
<b>3) CASO BASE III REGION</b>										
PRODUCCIÓN BASE	923	928	953	953	953	953	953	953	953	953
menos CONSUMO BASE	(981)	(883)	(895)	(895)	(932)	(663)	(187)	(183)	(202)	(206)
<b>EXCEDENTE CASO BASE III REGION</b>	<b>(58)</b>	<b>45</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>21</b>	<b>290</b>	<b>766</b>	<b>770</b>	<b>751</b>	<b>747</b>
<b>CASO POTENCIAL III REGION</b>										
PRODUCCIÓN BASE	923	928	953	953	953	953	953	953	953	953
más PRODUCCIÓN ADICIONAL POTENCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PRODUCCIÓN MÁXIMA REGIONAL</b>	<b>923</b>	<b>928</b>	<b>953</b>							
menos CONSUMO BASE	(981)	(883)	(895)	(895)	(932)	(663)	(187)	(183)	(202)	(206)
menos CONSUMO ADICIONAL POTENCIAL	0	(120)	(268)	(298)	(388)	(418)	(418)	(418)	(418)	(418)
<b>CONSUMO MÁXIMO REGIONAL</b>	<b>(981)</b>	<b>(1.003)</b>	<b>(1.163)</b>	<b>(1.193)</b>	<b>(1.320)</b>	<b>(1.081)</b>	<b>(605)</b>	<b>(601)</b>	<b>(620)</b>	<b>(624)</b>
<b>EXCEDENTE CASO POTENCIAL III REGION</b>	<b>(58)</b>	<b>(75)</b>	<b>(210)</b>	<b>(240)</b>	<b>(367)</b>	<b>(128)</b>	<b>348</b>	<b>352</b>	<b>333</b>	<b>329</b>
<b>4) CASO BASE REGIONES CENTRO-SUR</b>										
PRODUCCIÓN BASE	2.158	2.058	2.076	2.150	2.190	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270
menos CONSUMO BASE	(472)	(496)	(489)	(449)	(430)	(426)	(426)	(427)	(425)	(413)
<b>EXCEDENTE CASO BASE CENTRO-SUR</b>	<b>1.687</b>	<b>1.562</b>	<b>1.587</b>	<b>1.701</b>	<b>1.760</b>	<b>1.844</b>	<b>1.844</b>	<b>1.843</b>	<b>1.845</b>	<b>1.857</b>
<b>CASO POTENCIAL REGIONES CENTRO-SUR</b>										
PRODUCCIÓN BASE	2.158	2.058	2.076	2.150	2.190	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270
más PRODUCCIÓN ADICIONAL POTENCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PRODUCCIÓN MÁXIMA REGIONAL</b>	<b>2.158</b>	<b>2.058</b>	<b>2.076</b>	<b>2.150</b>	<b>2.190</b>	<b>2.270</b>	<b>2.270</b>	<b>2.270</b>	<b>2.270</b>	<b>2.270</b>
menos CONSUMO BASE	(472)	(496)	(489)	(449)	(430)	(426)	(426)	(427)	(425)	(413)
menos CONSUMO ADICIONAL POTENCIAL	0	-	(40)	(40)	(40)	-	-	-	-	-
<b>CONSUMO MÁXIMO REGIONAL</b>	<b>(472)</b>	<b>(496)</b>	<b>(529)</b>	<b>(489)</b>	<b>(470)</b>	<b>(426)</b>	<b>(426)</b>	<b>(427)</b>	<b>(425)</b>	<b>(413)</b>
<b>EXCEDENTE CASO POTENCIAL CENTRO-SUR</b>	<b>1.687</b>	<b>1.562</b>	<b>1.547</b>	<b>1.661</b>	<b>1.720</b>	<b>1.844</b>	<b>1.844</b>	<b>1.843</b>	<b>1.845</b>	<b>1.857</b>

FUENTE: Elaborado por la Comisión Chilena del Cobre, sobre la base de antecedentes proporcionados por empresas productoras y consumidoras a Mayo 2011

## IV. ANÁLISIS DE LA PROYECCIÓN AL AÑO 2020 DEL MERCADO DEL ÁCIDO SULFÚRICO EN CHILE

El comportamiento proyectado del mercado del ácido sulfúrico en Chile se analiza en sus tres elementos fundamentales: el consumo, la producción y el balance resultante.

### 4.1 Comportamiento del consumo

Los perfiles base y potencial nos muestran que el consumo seguirá creciendo vigorosamente en los próximos años, alcanzando un máximo de 9,8 millones de toneladas el año 2014, para iniciar una atenuada declinación y situarse el año 2018 en un nivel similar al consumo actual.

El nivel consumo de ácido sulfúrico en Chile está determinado por su empleo en la lixiviación de minerales de cobre, lo que explica el 96% del consumo nacional. Por ello, la producción de cátodos SxEw y la tasa de consumo unitario son los dos elementos esenciales para explicar el comportamiento futuro del consumo de ácido sulfúrico.

#### 4.1.1 Producción de cátodos SxEw.

La proyección de Cochilco a Mayo 2011<sup>11</sup> sobre la producción chilena de cátodos SxEw para el período 2011 – 2020 se indica en el cuadro N° 12, sobre la base de los perfiles estimados tanto para las operaciones vigentes como el nuevo aporte de los proyectos<sup>12</sup>.

**Cuadro N° 12: Proyección de producción de cátodos SxEw (Período 2011 – 2020)**  
 (Miles de Toneladas)

Estado	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Operaciones	2.089	2.114	2.113	2.064	2.005	1.875	1.740	1.670	1.544	1.478	1.399
Construcción	0	0	8	13	22	21	24	17	20	18	27
<b>Total Base</b>	<b>2.089</b>	<b>2.114</b>	<b>2.120</b>	<b>2.077</b>	<b>2.027</b>	<b>1.897</b>	<b>1.764</b>	<b>1.687</b>	<b>1.564</b>	<b>1.496</b>	<b>1.426</b>
Proy. Probables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proy. Posibles	0	0	0	5	72	164	205	205	209	222	245
<b>Total Proyectos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>72</b>	<b>164</b>	<b>205</b>	<b>205</b>	<b>209</b>	<b>222</b>	<b>245</b>
<b>TOTAL Sx/Ew</b>	<b>2.089</b>	<b>2.114</b>	<b>2.120</b>	<b>2.083</b>	<b>2.100</b>	<b>2.061</b>	<b>1.969</b>	<b>1.893</b>	<b>1.773</b>	<b>1.718</b>	<b>1.671</b>
<b>NOTA:</b>	<b>Base = Operaciones + Proyectos en Construcción</b>										
	<b>Proyectos Probables = Con estudios avanzados y aprobado EIA</b>										
	<b>Proyectos Posibles = Con antecedentes avanzados (Desde prefactibilidad en curso)</b>										

FUENTE: Elaborado por la Comisión Chilena del Cobre

Si bien hasta el año 2014, la producción base se mantendrá sobre las 2 millones de toneladas, posteriormente se aprecia una tendencia declinante, compensada sólo parcialmente por los proyectos en carpeta.

<sup>11</sup> Ver en [www.cochilco.cl](http://www.cochilco.cl) el informe "Inversión en la Minería del Cobre y del Oro – Catastro de Proyectos"

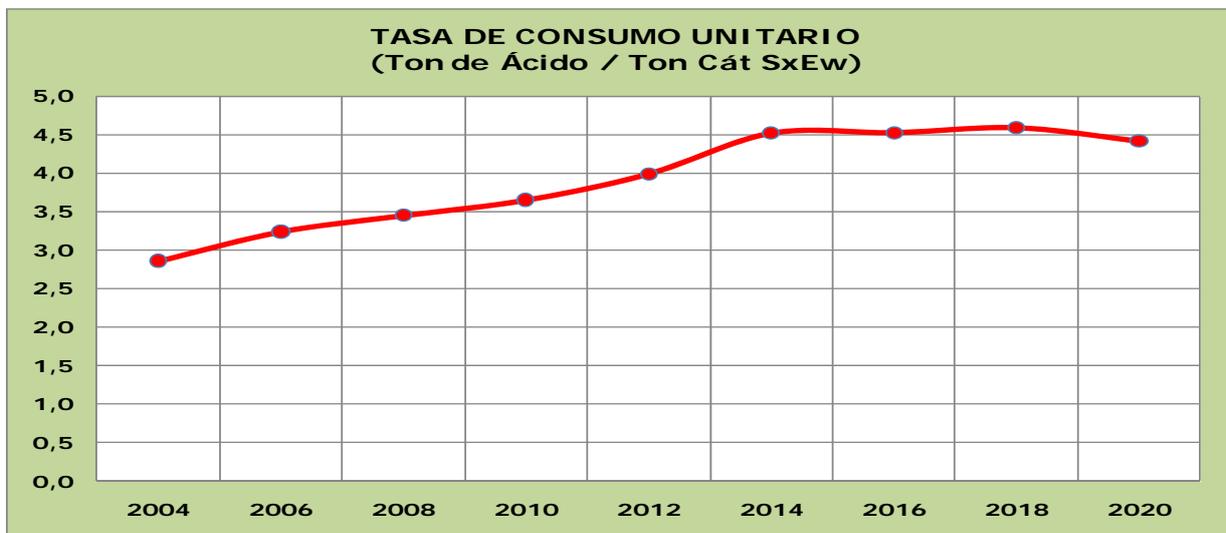
<sup>12</sup> Ver Cuadro N° 3: Principales operaciones consumidoras de ácido sulfúrico

#### 4.1.2 Tasa de consumo unitario

La lixiviación de cobre en Chile ha ido presentando una tendencia creciente en el consumo de ácido por tonelada de cátodo SxEw obtenido.

Contando con la proyección de producción de cátodos y con el consumo de ácido informado por las compañías mineras (en torno al 96% del total del consumo nacional), el siguiente gráfico permite apreciar la tendencia esperada para la tasa de consumo unitario de ácido sulfúrico, promedio anual en el presente decenio, a partir de los datos reales determinados para el año 2004 en adelante.

**Gráfico N° 4: Tasa de Consumo de Ácido Sulfúrico en la Minería del Cobre**



FUENTE: Elaborado por la Comisión Chilena del Cobre

Del gráfico se desprende que el crecimiento de la tasa de consumo se situaría en torno a 4,4 – 4,6 en la segunda parte de esta década. Este mayor consumo unitario amortiguará la declinación del consumo total de ácido sulfúrico prevista para fines del decenio.

El incremento de la tasa promedio de consumo unitario obedece al deterioro de la calidad de los minerales lixiviables actualmente en operación y, además, los nuevos proyectos estarían entrando en operación con tasas de consumo superior a los promedios actuales.

#### 4.2 Comportamiento de la producción

La producción base de ácido sulfúrico presentará un salto escalar el 2011 producto de la puesta en marcha de la planta NORACID en Mejillones, seguido de un moderado crecimiento por mejoras operacionales en las fundiciones. A ello se agregarían la futura planta de ácido en Ministro Hales (Antofagasta) y la potencial segunda planta de Haldeman en Sagasca (Tarapacá).

Esto implica alcanzar un nivel en torno a 6,8 millones de toneladas, es decir un incremento posible del orden de 1,7 millones de toneladas de ácido sobre la producción del año 2010.

Se estima que los perfiles de producción son más estables, porque principalmente resultan de la actividad de fundición, que por naturaleza de su negocio procura maximizar el empleo de su capacidad instalada.

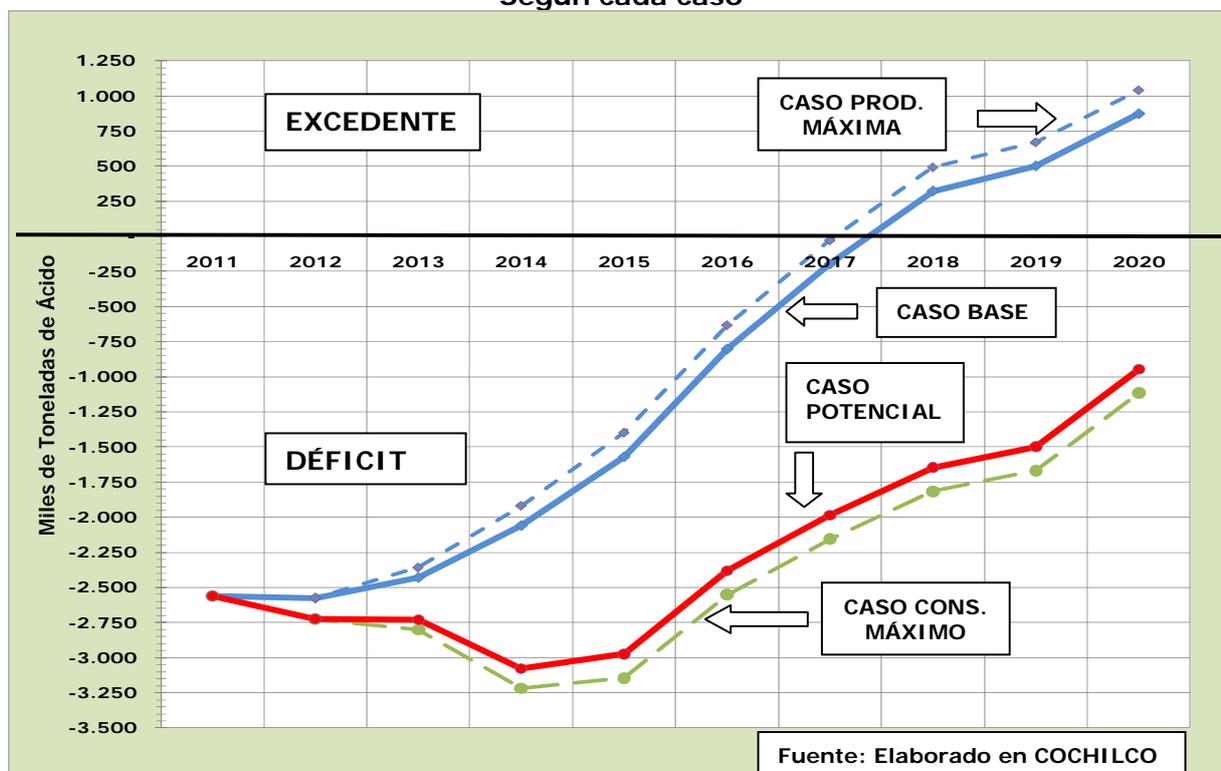
No se considera en esta proyección los eventuales cambios que podría introducir CODELCO, como consecuencia de la revisión que está realizando a su proyecto corporativo para las fundiciones y refinерías.

#### 4.3 El déficit estructural del mercado chileno del ácido sulfúrico

Del resultado de los pronósticos de consumo y producción se desprende que el mercado chileno del ácido sulfúrico se mantendrá en déficit estructural, cuya magnitud dependerá del real comportamiento que presenten los perfiles estimados en cada uno de los escenarios.

El siguiente gráfico permite apreciar lo señalado, donde se muestran los saldos resultantes de los balances en los cuatro casos considerados. Las líneas indican los casos "base" y "potencial" y las columnas señalan los casos intermedios de "producción máxima" y de "consumo máximo", según lo indicado en el cuadro N° 10.

**Gráfico N° 5: Balances del mercado chileno del ácido sulfúrico 2011 - 2020  
 Según cada caso**

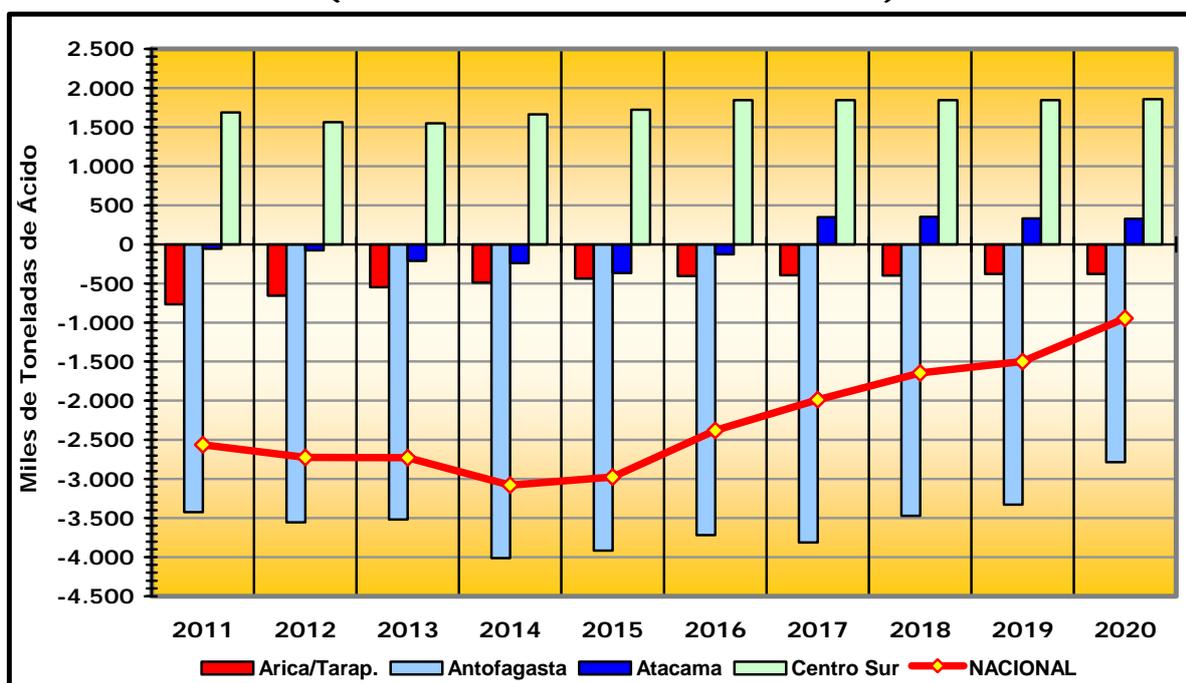


#### 4.4 Asimetría del mercado nacional

El déficit estructural es explicado por el alto consumo de las regiones del norte, particularmente Antofagasta, cuyas demandas no alcanzan a ser satisfechas por la producción local. A su vez en las regiones de Valparaíso y O'Higgins se concentra una gran oferta disponible.

La manifiesta asimetría geográfica generada por la ubicación de los principales centros productivos y consumidores, se aprecia en el siguiente gráfico para los balances regionales que se desprenden del caso máximo.

**Gráfico N° 6: Balance Nacional y Regional del Mercado Chileno del Ácido Sulfúrico (Caso Potencial - Período 2011 - 2020)**



Fuente: Elaborado en COCHILCO

Dado que el déficit se concentra en la Región de Antofagasta, la que requerirá recibir entre 3,5 a 4 millones de toneladas de ácido sulfúrico anualmente, proveniente tanto del centro del país como del exterior. Ello implicará una creciente demanda por las facilidades logísticas del puerto de Mejillones y la necesidad de ampliar y/o mejorar su infraestructura.

#### 4.5 Dependencia de las importaciones

Se estima que el mercado chileno probablemente se sitúe en un escenario más cercano al caso potencial, para el cual se calcula déficits anuales entre 2,5 a 3 millones de toneladas hasta mediados de esta década, para luego ir decreciendo hasta un nivel de importaciones en torno al millón de toneladas de ácido sulfúrico hacia fines de la década.

A partir del año 2007, Perú se ha convertido en el principal abastecedor de ácido sulfúrico para el mercado chileno, creciendo desde 500 mil toneladas el año 2007 a 750 mil toneladas el pasado año 2010.

Su ventajosa posición geográfica respecto al Norte de Chile, le permitirá mantener su competitividad para colocar allí gran parte de su excedente de ácido sulfúrico. Sin embargo, la magnitud del excedente está sujeta a incertidumbres.

Por el lado de la producción de ácido sulfúrico se estima un potencial de hasta 2,5 millones de toneladas al 2015, pero sujeto a resolver la situación que afecta al Complejo Metalúrgico La Oroya (Doe Run Perú), actualmente detenida por disposición gubernamental. El nivel de producción actual es del orden de 1,6 millones de toneladas.

A su vez, por el lado de la demanda local de ácido sulfúrico, se estima que tenga un crecimiento significativo por mayor desarrollo de operaciones hidrometalúrgicas, conducentes a incrementar la producción de cátodos SxEw hasta 675 mil toneladas hacia fines de la presente década. Ello, significaría una demanda sobre las 3,3 millones de toneladas, frente al consumo actual de 0,7 millones de toneladas.

Con una oferta insegura y una demanda potenciada por las buenas perspectivas actuales para el cobre, es probable que el excedente peruano tienda a disminuir en la segunda parte de esta década, e incluso desaparecer.

Este trabajo fue elaborado en la  
Dirección de Estudios y Políticas Públicas por

**VICENTE PÉREZ VIDAL**

**JULIO 2011**