

**Comisión Chilena del Cobre**  
Dirección de Estudios

# **MERCADO INTERNACIONAL Y MINERÍA DEL MOLIBDENO EN CHILE**

Febrero de 2009



## INDICE

	<b>Pág.</b>
RESUMEN EJECUTIVO	4.
1. INTRODUCCIÓN	6.
2. ANÁLISIS DEL MERCADO INTRENACIONAL	
2.1 Reservas y reservas base	7.
2.2 Producción mundial de molibdeno de mina	8.
2.3 Consumo mundial de molibdeno	12.
2.4 Análisis de precios	14.
2.5 Comercio internacional de molibdeno entre China y Occidente	17.
3. BALANCE DEL MERCADO Y PROYECCIÓN DE PRECIOS PARA 2009	20.
4. MINERÍA DEL MOLIBDENO EN CHILE	
4.1 Producción por empresa	22.
4.2 Principales productos de molibdeno exportados	24.
4.3 Proyectos de producción de molibdeno de mina y productos de molibdeno en Chile	25.
5. REFERENCIAS	27.

## Resumen Ejecutivo

El comportamiento del mercado y la tendencia del precio del molibdeno es un elemento de análisis de creciente importancia para la minería chilena y para el país, siendo el segundo producto de exportación de Chile en 2008 con más de 5% del total del país. Es por ello que la Dirección de Estudios de la Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO) desarrolla una línea de análisis e investigación permanente sobre los mercados nacionales e internacionales del molibdeno.

Los resultados de este estudio muestran lo siguiente:

**Reservas y Reservas Base.** Las reservas y reservas base no han sufrido variaciones relevantes durante los últimos años. Los datos del USGS muestran que China (38%), Estados Unidos (31%) y Chile (13%) cuentan con más de 80% de las reservas y reservas base del mundo. Las reservas estimadas para el mundo el **año 2008** son de **8,6 millones de TMF**.

**Producción de Molibdeno de Mina.** En el año 2008 la producción mundial de molibdeno de mina fue obtenida principalmente como subproducto de la minería del cobre (57% de total) y en segundo lugar como producción primaria de mina (43%). La producción de mina estimada para el **año 2008** es de **209,5 mil TMF**, con un crecimiento de 4,6% con respecto al año anterior. Para el **año 2009** se espera una reducción de la producción por cortes y posibles cierres de faenas producto de las peores condiciones del mercado, llegando a **206,3 mil TMF**. Dentro de los últimos años destaca el crecimiento de la producción de China, país que ha llegado a representar más de 35% de la producción mundial.

**Demanda de Molibdeno.** El consumo de molibdeno sigue estando fuertemente ligado a la industria de aceros y más específicamente a la industria de aceros especiales. Para el **año 2008** se estima una demanda de **207,8 mil TMF**, con un crecimiento de 1%. Para 2009 se espera una reducción de la demanda por molibdeno producto de la crisis financiera y económica mundial, la que se materializaría principalmente en Estados Unidos y el resto de los países desarrollados (Unión Europea, Japón, entre otros). De este modo, la demanda para el año 2009 sería de **206 mil TMF**. Nuevamente China es el gran actor del mercado, pasando de representar poco más de 5% en el año 2000 a más de 21% en el 2008.

**Balance del Mercado.** El balance del mercado mundial de molibdeno muestra un déficit importante (-2,7% del volumen del mercado) en el **año 2007**, lo que equivale a **-5,4 mil TMF**. Este déficit estaría explicando los altos precios obtenidos por el metal durante ese año y parte del 2008. Para el **año 2008** el balance habría presentado un superávit de **1,7 mil TMF** (0,8% del volumen del mercado), el cual se habría acumulado en la última parte del año, justificando el comportamiento del precio. Por último, para el **año 2009** se espera un leve excedente de **287 TMF**, producto que los recortes de producción y posibles cierres de faena por el lado de la oferta compensarían, parcialmente, las caídas del consumo en los países desarrollados por el lado de la demanda. El estudio del balance de mercado excluyendo China muestra un panorama similar en cuanto a la tendencia, pero con un mercado deficitario para todos los años del período de estudio (2007-2009); este análisis permite destacar la importancia cada vez más marcada de China en el mercado mundial del molibdeno.

**Precio del Molibdeno.** El precio promedio del **año 2008** fue de **28,4 US\$/lb MW Dealer Oxide**, un 4% menor al del año 2007. Este precio se obtuvo gracias a que durante los primeros 9 meses del año se observó una cotización por sobre los 32 US\$/lb, cayendo bruscamente a valores menores de 10 US\$/lb en noviembre, producto de la crisis económica. Para el **año 2009** se espera que el precio se mantenga en un rango de valores cercanos al valor de cierre del año 2008, aunque con una leve tendencia al alza, ubicándose entre 9 US\$/lb y 14 US\$/lb con un valor promedio de **11 US\$/lb MW Dealer Oxide**.

## 1. Introducción

El comportamiento del mercado y la tendencia del precio del molibdeno es un elemento de análisis de creciente importancia para la minería nacional, dada su incidencia en los históricos resultados operacionales de la minería chilena de los últimos años, así como en los ingresos fiscales. Así, en el año 2008 se estima que la producción de este metal generará US\$ 3.636 millones en exportaciones, representando más de 5% del total de exportaciones de Chile, siendo el segundo mayor producto de exportación del país tras el cobre.

Con el fin de contribuir a difundir la información existente para aumentar a la transparencia del mercado y apoyar la toma de decisiones de la autoridad pública y de las empresas del sector, la Dirección de Estudios de la Comisión Chilena del Cobre desarrolla una línea de análisis e investigación permanente sobre mercados nacionales e internacionales de diversos minerales. El presente documento resume este análisis para el caso del molibdeno.

Se debe tener presente que el molibdeno es un metal que tiene una participación relativamente baja en el mercado de los metales y que no se transa en bolsa, por lo que la información de este mercado es limitada en comparación a la generada para otros mercados más amplios como es el caso del cobre.

A partir de la información disponible, en la sección 2 de este documento se analizan los aspectos fundamentales del mercado, tales como reservas mineras, producción de mina, consumo mundial y series de precios.

En la sección 3 se hace referencia al balance del mercado mundial del molibdeno, al balance del mercado del molibdeno para el mundo occidental y a las perspectivas de precio que generan ambos análisis para el año 2009.

En la sección 4 y final del documento se detalla la producción chilena de molibdeno de mina y se muestra la evolución del volumen exportado por las compañías mineras y las empresas procesadoras en los últimos años.

Mayores detalles sobre los tipos de productos de molibdeno existentes en el mercado y los procesos químicos diseñados para su obtención pueden revisarse en el documento "Mercado internacional y minería del molibdeno en Chile" publicado en diciembre de 2006<sup>1</sup>.

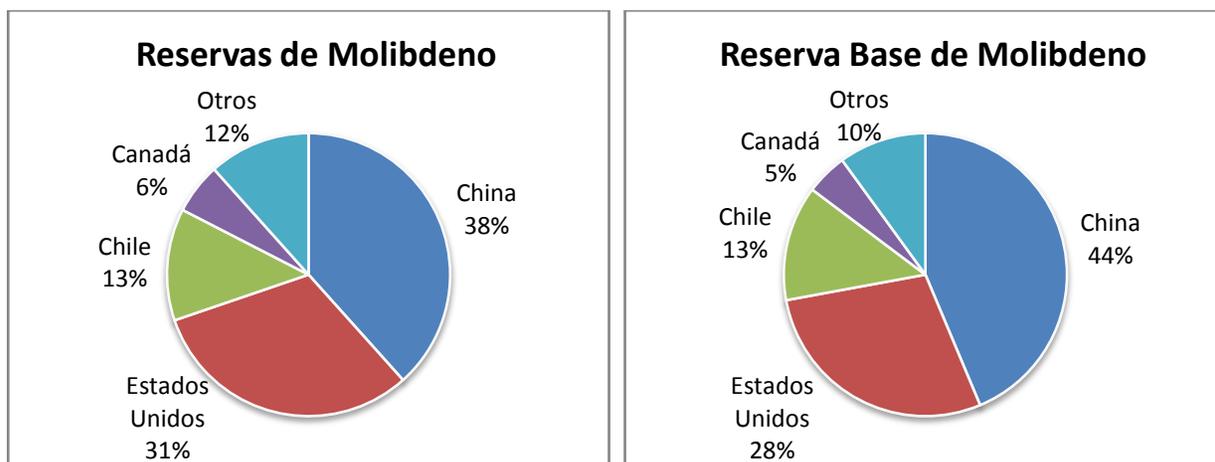
## 2. Análisis del mercado internacional

### 2.1 Reservas y Reservas Base

De acuerdo al USGS (United States Geological Survey) las reservas<sup>2</sup> de molibdeno en el mundo ascienden a 8,6 millones de toneladas métricas. De este total, China cuenta con 3,3 millones de toneladas (38%), Estados Unidos con 2,7 millones (31%) y Chile con 1,1 millones (13%), como se aprecia en la Figura 1.

En términos de reserva base<sup>3</sup>, éstas ascienden a 19 millones de toneladas métricas de molibdeno, de las cuales China cuenta con 8,3 millones (44%), Estados Unidos con 5,4 millones (28%) y Chile con 2,5 millones (13%).

Figura 1. Reservas y reservas base de Molibdeno



Fuente: Cochilco en base a cifras de USGS, enero 2009.

<sup>1</sup> Este documento se encuentra disponible en [www.cochilco.cl](http://www.cochilco.cl), sitio web de la Comisión Chilena del Cobre.

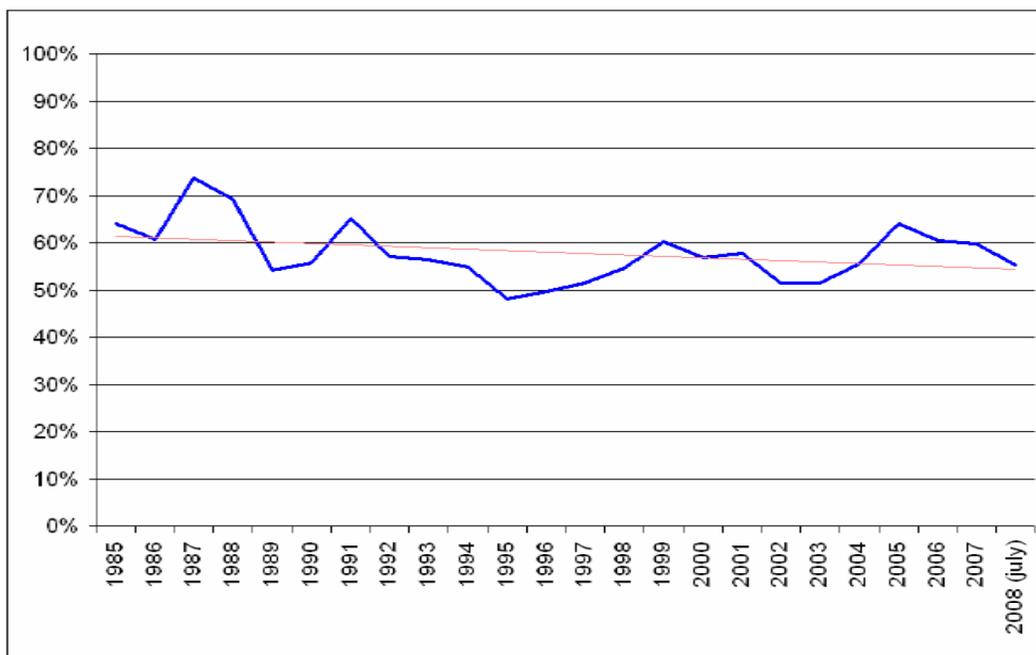
<sup>2</sup> Reserva: abarca los recursos que cuentan con suficiente información geológica y económica para ser considerados explotables en forma rentable con la tecnología y las condiciones de mercado actuales. Cabe señalar que estas cifras consideran la evaluación de recursos de molibdeno con precios de largo plazo (entre 5 US\$/lb y 7,5 US\$/lb), los que son sustancialmente más bajos que los precios promedio de los últimos 3 años (27,9 US\$/lb).

<sup>3</sup> Reserva base: abarca los conceptos de reserva más aquellos recursos identificados de menor "calidad geológica" que podrían ser extraídos en el futuro, dependiendo de factores ingenieriles, económicos y medioambientales.

## 2.2 Producción Mundial de Molibdeno de Mina

La producción de mina de molibdeno es obtenida a través de 2 fuentes: producción de minas primarias de molibdeno, es decir operaciones mineras en donde el molibdeno es el principal producto obtenido; y producción como subproducto, en donde el molibdeno es un producto que se obtienen en forma adicional al principal producto (principalmente yacimiento que explotan cobre).

Figura 2. Participación de la producción de molibdeno como subproducto en la producción total de molibdeno de mina 1985 – 2008



Fuente: Cescó (2008), en base a información de CPM Group.

En la Figura 2 se puede ver que la producción de molibdeno como subproducto reaccionó rápidamente con el ciclo al alza de los commodities (a partir de 2003), con lo que aumentó su participación con respecto al total de molibdeno de mina producido en el mundo. Por su parte, la producción primaria de molibdeno mostró un desfase con respecto a la tendencia de precio, aumentando su producción por sobre la producción como subproducto sólo a partir de 2006.

Esta situación se produce porque en el corto plazo las operaciones que obtienen molibdeno como subproducto presentan mayor flexibilidad, ya que pueden aumentar su producción adecuando sus planes de producción para explotar sectores más ricos en molibdeno o

mejorando la recuperación de este metal, y no necesitan construir mayor capacidad de producción. Por otro lado, las empresas producción primaria tienen sus procesos y planificación minera optimizados ya en función del molibdeno, por lo que en el corto plazo tienen poco espacio para aumentar su producción. En contraste con estas circunstancias, en el mediano y largo plazo las operaciones de producción primaria pueden construir nueva capacidad para aprovechar sus recursos y/o para iniciar nuevas operaciones, en cambio las minas que producen molibdeno como subproducto estarán supeditadas a los planes de explotación y ampliación de capacidad de procesamiento del mineral primario (en el caso del molibdeno, principalmente cobre).

Por lo anterior, de no producirse un crecimiento significativo de la producción de cobre que genera molibdeno como subproducto por sobre las actuales expectativas, y dada la mayor flexibilidad de producción de las minas primarias en el mediano y largo plazo, el alza en el precio de largo plazo esperado, acaecida en los últimos años, llevaría a que la tendencia de crecimiento en la participación de producción primaria de molibdeno continúe en los próximos años.

En el año 2008 la producción mundial de mina de molibdeno fue obtenida en un 43% en minas primarias y en 57% en minas que lo obtuvieron como subproducción, principalmente de la minería del cobre. La Tabla 1 muestra las principales minas productoras de molibdeno, distinguiendo aquellas minas primarias que lo extraen como producto principal y aquellas que lo extraen como subproducto.

Tabla 1. Principales minas productoras de molibdeno (estimación año 2008)

**Minas Primarias de Molibdeno**

<b>Mina</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Propiedad</b>	<b>Producción (TMF)</b>
Henderson	EE.UU.	Freeport McMoran	18.200
Thompson Creek	EE.UU.	Thompson Creek	7.700
Endako	Canadá	Thompson Creek Sojitz Corp	5.450
Minas Primarias de China*	China		57.670
Otras Minas Primarias			1.630
<b>Total Producción como Producción Primaria</b>			<b>90.650</b>

### Molibdeno como Subproducto

Mina	Ubicación	Propiedad	Producción (TMF)
Bagdad – Sierrita	EE.UU.	Freeport McMoran	13.150
Codelco Norte	Chile	Codelco	11.675
Bingham Canyon	EE.UU.	Rio Tinto	10.500
Los Pelambres	Chile	Antofagasta Minerals Compañías Japonesas	7.759
La Caridad	México	Southern Copper Corp	6.100
Antamina	Perú	BHP Billiton Xstrata Teck Mitsubishi	6.050
Toquepala	Perú	Southern Copper Corp	5.600
El Teniente	Chile	Codelco	4.955
Cuajone	Perú	Southern Copper Corp	4.100
Andina	Chile	Codelco	2.755
Sur Andes	Chile	Anglo American	2.578
Collahuasi	Chile	Anglo American Xstrata Compañías Japonesas	2.471
Erdenet	Mongolia	Gobiernos Mongolia y Rusia	1.900
Highland Valley Copper	Canadá	Teck	1.680
Cerro Verde	Perú	Freeport McMoran Buenaventura Sumitomo Otros	1.350
Salvador	Chile	Codelco	1.120
Gibraltar Mine	Canadá	Taseko Mines	300
Minas Subproducto de China*	China		23.560
Otra Minas Subproducto			11.310
<b>Total Producción como Sub Producto</b>			<b>118.913</b>

<b>Producción Mundial de Mina (TMF)</b>	<b>209.563</b>
---	----------------

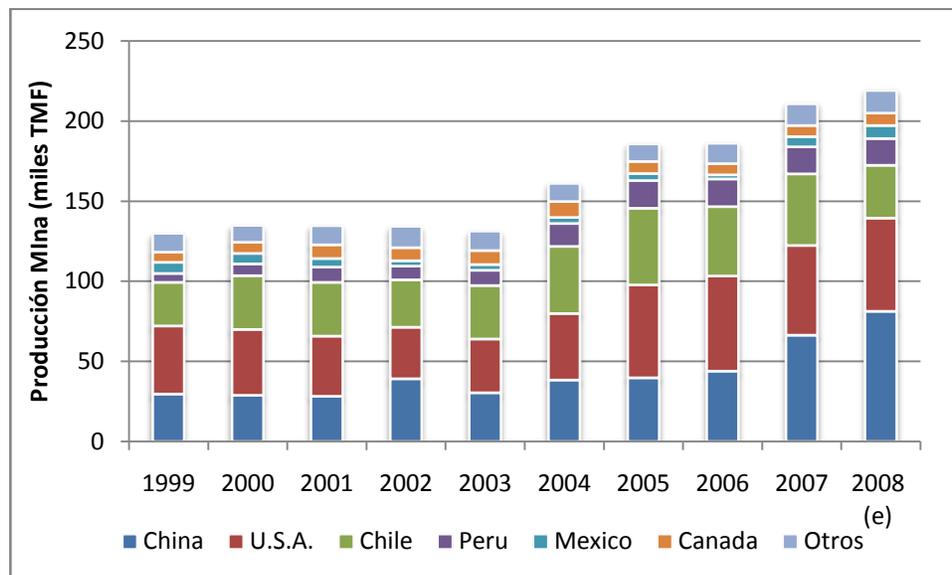
Fuente: Cochilco a partir de información pública de las empresas mineras, enero 2009.

\* Producción China obtenida como producción primaria y como subproducto fue estimada en base a datos del 2007 de IMoA y a la tendencia histórica.

La Figura 3 muestra que en el año 2007 China fue el primer productor mundial de molibdeno de mina con 31,5% de la producción, desplazando a Estados Unidos al segundo lugar (26,6%), seguido por Chile (21,3%). En 2008 nuevamente se produjo un considerable aumento de la producción de molibdeno de mina en China (+22,4%), mientras que Chile redujo su producción en forma significativa (-26,3%), como se verá más en detalle en la sección 4.1 de este informe.

De esta forma, en 2008 la participación China alcanzó el 37,1% de la producción mundial de mina, Estados Unidos del 26,5% y Chile del 15,1%. La suma de la producción de estos tres países representa del orden del 80% de la producción de mina mundial, dando cuenta de un mercado con alto grado de concentración geográfica.

Figura 3. Participación en la producción mundial de molibdeno de mina por país



Fuente: Cochilco en base a WMS y empresas productoras, enero 2009.

A nivel mundial existe una cartera de proyectos para la producción de molibdeno de mina, los que a futuro debieran entrar en producción si existe una recuperación de la demanda del metal. En la Tabla 2 se presentan los principales proyectos para incrementar producción de molibdeno de mina. Cabe destacar que las cifras de producción e inversión presentadas y las fechas de entrada en operación corresponden a estimaciones anteriores al último trimestre de 2008 y no están actualizadas de acuerdo a la actual situación económica, por lo que pueden existir variaciones con respecto a los planes actuales de las empresas.

Tabla 2. Principales proyectos de producción de molibdeno de mina

**Proyectos Producción de Molibdeno como Subproducto**

Mina	Ubicación	Propiedad	Producción (TMF)	Inversión (MUS\$)	Inicio Operación
Mineral Park	EE.UU.	Mercator Minerals	4.750	227	-
Magistral	Perú	Inca Resources	2.860	400	-
Rosemont	EE.UU.	Augusta Resources	2.050	900	-
Louise Lake	EE.UU.	NorthAmerican Gem	-	-	-
<b>Total</b>			<b>9.660</b>	<b>1.527</b>	-

### Proyectos Producción Primaria de Molibdeno

Mina	Ubicación	Propiedad	Producción (TMF)	Inversión (MUS\$)	Inicio Operación
Mt Hope	EE.UU.	General Moly	17.250	850	2010
Climax	EE.UU.	Freeport McMoran	13.500	500	2011
Spinifex Project	Australia	Moly Mines	10.900	1.000	2010
Malmberg	Groenlandia	Quadra Mining	10.000	600	2011
Ruby Creek	Canadá	Adanac Molybdenum	5.000	550	2010
Liberty	EE.UU.	General Moly	7.000	490	-
Max Moly	Canadá	Roca Mines	1.440	105	-
<b>Total</b>			<b>65.090</b>	<b>4.095</b>	-

Fuente: Cochilco a partir de información pública de las empresas mineras, enero 2009.

De la lista de proyectos mostrada en la Tabla 2, se puede apreciar que los proyectos que producirían molibdeno como subproducto no tienen una fecha estimada para sus inicios de operación; esto se debe a que la mayoría de ellos se encuentran en etapas de prefactibilidad o factibilidad, por lo que todavía serán necesarias otras etapas de evaluación y desarrollo antes de tener un cronograma cierto para la construcción y puesta en marcha; además, su puesta en marcha depende de las condiciones del mercado del cobre. En similar situación se encuentran los últimos 2 proyectos de producción primaria que se muestran en la primera parte de la tabla.

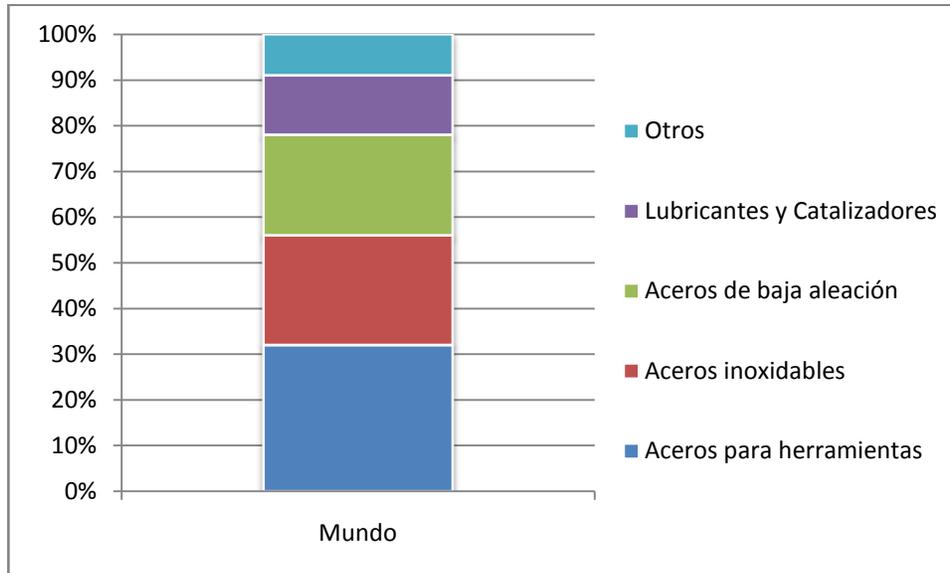
Por otro lado, los 5 primeros proyectos ya han pasado por todas las etapas de evaluación y cuentan con un plan específico de desarrollo; sin embargo, su desarrollo dependerá de que las condiciones que presente el mercado del molibdeno sean atractivas. Como ejemplo de esto, Freeport McMoran ha comunicado que su proyecto de reapertura de la mina Climax no seguirá el cronograma establecido, quedando en espera de mejores perspectivas en el mercado. Por otro lado, Moly Mines ha sostenido que, dadas las actuales circunstancias de los mercados financieros, han encontrado dificultades para levantar parte de los capitales que necesitan para desarrollar su proyecto Spinifex, lo que podría retrasar la puesta en marcha de la mina. De igual forma, el resto de los proyectos pueden verse retrasados o incluso comprometidos por las actuales circunstancias y las perspectivas futuras del mercado del molibdeno.

### 2.3 Consumo Mundial de Molibdeno

Se estima que el consumo mundial de molibdeno en el año 2007 se concentró en la industria de los aceros especiales (aceros para herramientas, aceros inoxidables y aceros de baja aleación), la cual representó un 78% de la demanda total. Esta demanda se subdivide principalmente en

aceros para herramientas (32%), aceros inoxidables (24%) y aceros de baja aleación y alta resistencia (22%). Otros usos destacados del molibdeno son como lubricante, como catalizador en la industria química y para la fabricación de superaleaciones. La Figura 4 muestra el consumo de molibdeno por uso final.

Figura 4. Consumo estimado de molibdeno por uso final año 2007



Fuente: Cochilco en base a información de IMoA y UBS, noviembre de 2007.

La alta demanda de los últimos años se explica principalmente por el crecimiento en el consumo de molibdeno de China, y en menor medida por Europa y Estados Unidos. En esos países se concentra el mayor porcentaje de los incrementos de producción y la capacidad de producción de aceros del mundo. La Tabla 3 muestra la evolución del consumo de molibdeno entre los años 2007 y 2008 por zonas geográficas.

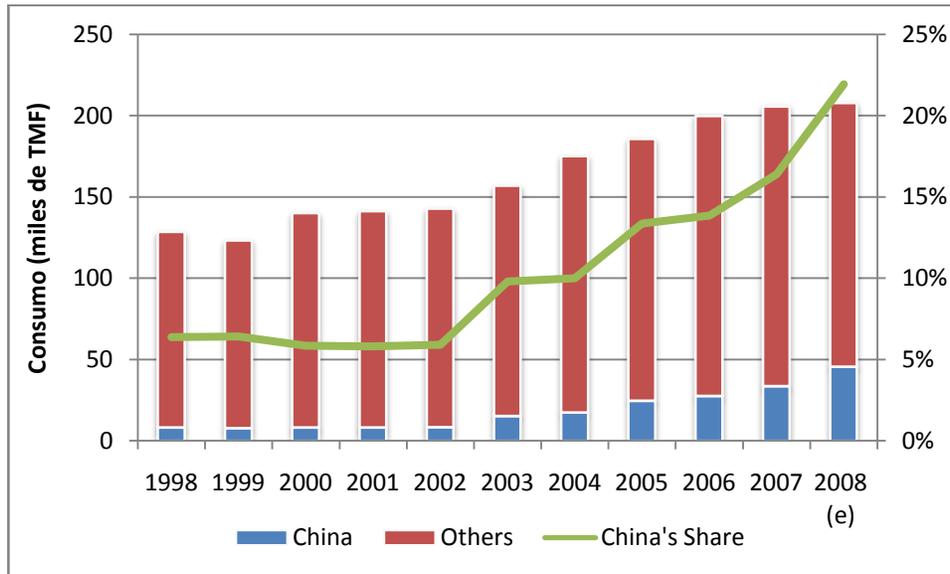
Tabla 3. Evolución del consumo de molibdeno por zona geográfica (toneladas)

Zona Geográfica	2007	2008 (e)	Var. (%)
Europa Occidental	66.061	59.648	-9,7
Estados Unidos	37.661	35.154	-6,7
Japón	33.957	30.255	-10,9
China	33.751	45.587	35,1
Otros	34.368	37.195	8,2
<b>Total</b>	<b>205.798</b>	<b>207.840</b>	<b>1,0</b>

Fuente: estimado a partir de cifras de IMoA, Macquarie Research, UBS y otros.

Como se aprecia en la Tabla 3, China incrementó sustancialmente su consumo el último año, alcanzando una participación de más de un quinto del consumo mundial en 2008. En la Figura 5 se puede ver la evolución del consumo mundial y la participación del país asiático.

Figura 5. Consumo estimado de molibdeno 1999-2008



Fuente: estimado a partir de cifras de IMoA, Macquarie Research, UBS y otros.

Durante la década pasada y el comienzo de la actual, China representaba entre 6% y 7% del consumo mundial de molibdeno; sin embargo, desde el 2002 ese país ha mantenido una tendencia creciente en su consumo y en su participación. Este comportamiento está asociado, entre otros factores, a la apertura de la economía china y al profundo plan de desarrollo de infraestructura impulsado por el gobierno central de China.

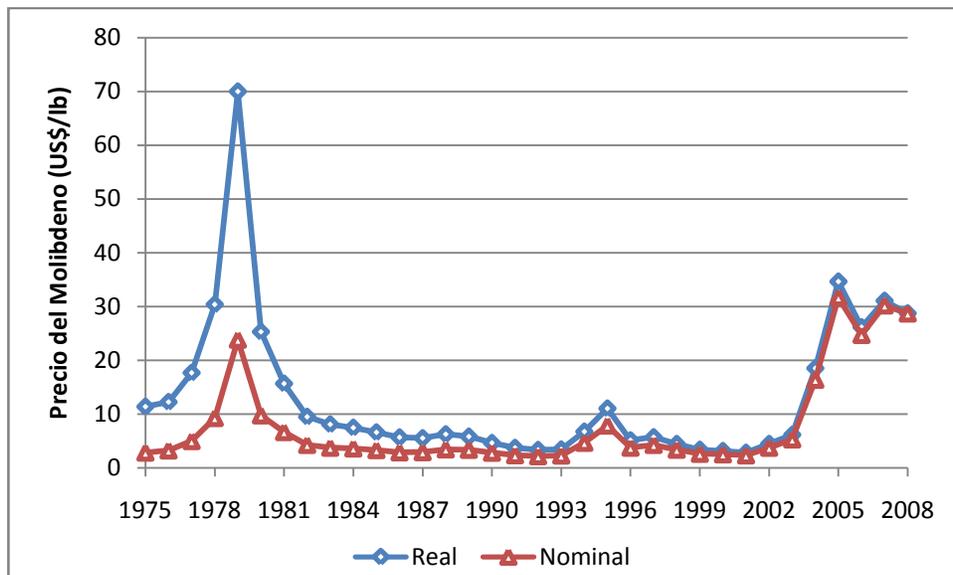
## 2.4 Análisis de Precios

Dado que el molibdeno es un metal que no se cotiza en las bolsas de metales, el precio del óxido de molibdeno se publica semanalmente en la edición de Platts Metals Week como referencia para fijar las condiciones de los contratos entre productores, traders y consumidores de este metal. Este precio corresponde al valor promedio ponderado por volúmenes de material y valor monetario transado en el período de una semana en los mercados de Europa, Estados Unidos y Japón. No se incluye en el cálculo de este precio volúmenes transados en China. Sin embargo, actualmente la Bolsa de Metales de Londres (BML) está estudiando la implementación de un mercado de transacciones para los metales menores, entre los cuales estarían metales como el cobalto y el molibdeno, lo cual generaría cotizaciones diarias oficiales

para estos metales. Se estima que este segmento se encontraría implementado para el segundo semestre de 2009.

La Figura 6 muestra que en los últimos 30 años el precio promedio nominal anual del molibdeno ha oscilado entre 2 y 5 US\$/lb. Excepciones a esta tendencia se observaron a fines de la década de 1970 y principios de la década de 1980 (entre 6,7 y 24 US\$/lb); en el año 1995 (7,9 US\$/lb); y en el período 2003 a 2008 (entre 5,3 y 31,7 US\$/lb).

Figura 6. Precios anuales reales y nominales del molibdeno 1975 – 2008 (\*)



Fuente: Cochilco en base a Platts Metals Week. (\*) MW Dealer Oxide, enero 2009.

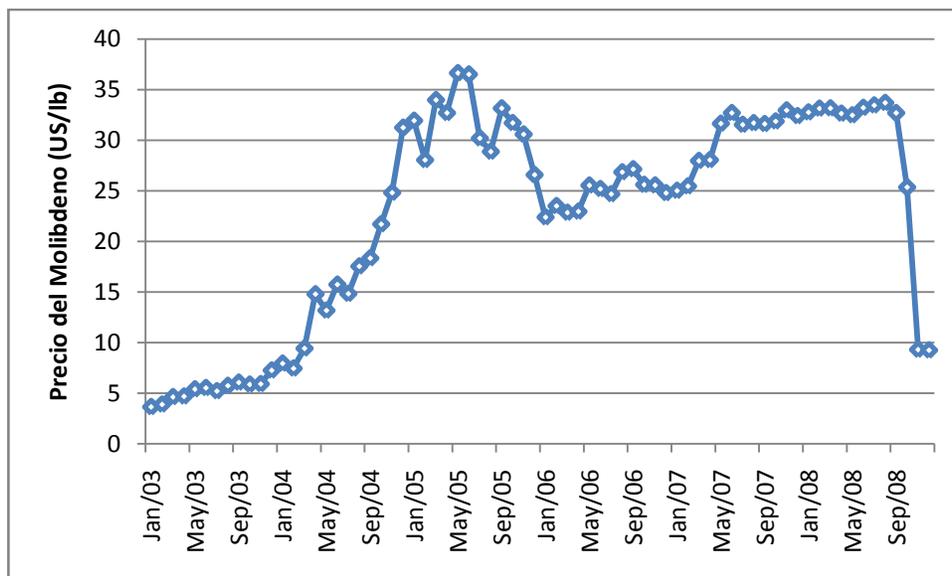
En el año 1979 se suscitaron una serie de eventos que contribuyeron al alza y luego a la brusca caída del precio del molibdeno. Durante ese año se produjo una fuerte demanda de aceros especiales resistentes a la corrosión y la temperatura, producto de un período de crecimiento económico importante. Esta situación generó un incremento importante en la demanda de materias primas y otros productos, produciendo un alto nivel de inflación que terminó con ese ciclo de expansión económica y con la alta demanda por metales. Además, el mercado del molibdeno se vio afectado por la sustitución del molibdeno por vanadio realizada por algunos productores de acero, dada la relación calidad/precio de estos metales. Esto dos elementos explicarían la brusca caída en el precio en 1980.

Por otra parte, el breve episodio de peaks de precios en 1995 se habría originado por una huelga en la mina primaria de molibdeno Endako, ubicada en Canadá. Cabe señalar que esta mina continúa en operación (Tabla 1).

Si el análisis se enfoca en los precios reales y se eliminan los episodios excepcionales de precios altos, se aprecia un comportamiento de largo plazo bastante estable con una leve tendencia decreciente, dentro de una banda entre 2 US\$/lb y 10 US\$/lb.

La Figura 7 detalla la importante alza de precios experimentada por el molibdeno en los últimos cinco años y su abrupta caída durante el último trimestre de 2008. En el año 2004 el precio anual fue de 16,4 US\$/lb; 31,7 US\$/lb en 2005; 24,7 US\$/lb en 2006 y 30,2 US\$/lb en 2007. En 2008 el precio promedio anual del molibdeno fue de 28,4 US\$/lb.

Figura 7. Precios mensuales nominales del molibdeno 2003 – 2008 (\*)



Fuente: Cochilco en base a Platts Metals Week. (\*) MW Dealer Oxide, enero 2009.

Este último episodio de precios altos estuvo asociado al fuerte ciclo de expansión económica comenzado a principios de la actual década, marcado por el crecimiento económico de China. El aumento de la demanda de materias primas para el desarrollo de infraestructura y para la industria de exportación del país asiático fue el motor tras el incremento de las cotizaciones de los distintos metales en el año 2003 y siguientes. Este fenómeno se vio reforzado por el importante rezago en el crecimiento de la oferta, ante el rápido crecimiento en la demanda, lo que reforzó y aceleró el ciclo al alza de los precios.

Durante 2006 se apreció una moderación de los precios, asociado a menores tasas de crecimiento de la demanda de molibdeno y a una mejor respuesta de la oferta, sin embargo en 2007 una nueva alza de precios sorprendió a los agentes del mercado que esperaban

precios para el año en torno a 25 US\$/lb, pero que en realidad alcanzaron 30,2 US\$/lb. Entre las posibles causas que explican esta alza se cuentan:

- Crecimiento casi nulo de la producción de molibdeno de minas occidentales. En años anteriores a 2007 las minas de cobre que producen molibdeno como subproducto utilizaron su flexibilidad operacional para privilegiar la explotación de zonas enriquecidas de molibdeno, por lo que ya no les quedaba espacio para aumentar la producción de este mineral.
- A excepción de las minas de China, los productores primarios del mundo occidental han enfrentado el deterioro de las leyes de mineral, lo que les ha dificultado incrementar su producción.
- La Implementación progresiva de tasas arancelarias y fijación de cuotas de exportación por parte del gobierno chino generaron incertidumbre en los consumidores externos a China, presionando el precio al alza antes las perspectivas de menor abastecimiento.
- Demanda robusta en China y los países de la Comunidad de Estados Independientes compensan una demanda moderada de Europa, Japón y Estados Unidos

Todas estas condiciones positivas se mantuvieron durante gran parte de 2008, sosteniendo el precio por sobre los 30 US\$/lb. Sin embargo, a mediados de septiembre de 2008 se desató la crisis financiera global generada por la crisis subprime en Estados Unidos, lo que impactó fuertemente los mercados de commodities. El precio del molibdeno reaccionó con un leve retardo con respecto del resto de los metales, lo cual podría deberse al hecho de no cotizarse en bolsa, teniendo su primera caída fuerte en el mes de octubre (25,35 US\$/lb), para llegar a 9,31 US\$/lb en noviembre de 2008; en diciembre se observó un valor similar al de noviembre (9,25 US\$/lb), lo que reflejaría que se habría alcanzado cierto piso y posible estabilización en los niveles del precio. La brusca caída de la cotización del molibdeno estuvo asociada al empeoramiento de las perspectivas para el crecimiento económico mundial para los próximos años por dos vías principales: redujo la demanda esperada de los consumidores y generó una reducción de inventarios por agentes del mercado para generar liquidez. Esto produjo un superávit en el mercado del molibdeno en los últimos meses del año.

## **2.5 Comercio Internacional de Molibdeno entre China y Occidente**

Dadas las condiciones del mercado del molibdeno en los últimos años, y siendo considerado un material estratégico para la industria del acero y para el desarrollo de infraestructura

especializada, China ha generado medidas específicas para proteger este sector. A continuación se presenta la Tabla 4 con las principales medidas tributarias y arancelarias implementadas por el gobierno chino sobre las exportaciones de molibdeno y sus derivados.

Tabla 4. Principales proyectos de producción de molibdeno de mina

<b>Año</b>	<b>fecha</b>	<b>Medida</b>
2005	Enero	Se suprime la rebaja del 13% sobre el impuesto al valor agregado a las exportaciones de molibdeno
	Mayo	Se suprime la rebaja del 8% sobre impuestos para las exportaciones de óxidos de molibdeno
2006	Julio	Se fija una tasa de 6% sobre los servicios de maquila de tostación de concentrados de molibdeno
	Agosto	Expiran las últimas licencias para realizar servicios de maquila de tostación de concentrados de molibdeno
	Noviembre	Se fija una tasa de 10% sobre las exportaciones de ferromolibdeno
2007	Enero	Se fija una tasa de 10% sobre las exportaciones de óxido de molibdeno. Se anuncia que cada exportador deberá postular para asegurar licencias de exportación de productos de molibdeno a partir de un nuevo sistema de cuotas de exportación
	Junio	Aumenta la tasa sobre la exportación de molibdeno desde 10% a 15%
	Junio	Se introduce el sistema de cuotas de exportación. 32 empresas exportadoras obtienen licencias para exportar un total de 12.825 toneladas de ferromolibdeno y óxidos de molibdeno para lo que resta del año 2007
2008	Enero	Aumenta la tasa sobre la exportación de ferromolibdeno desde 10% a 20%
	Enero	Se fijan las licencias para la exportación de molibdeno en 2008 en 26.300 toneladas de metal puro
2009	Enero	Se fijan las licencias para la exportación de molibdeno en 2009 en 20.310 toneladas de metal puro

Fuente: Cochilco a partir de información pública de las empresas mineras, enero 2009.

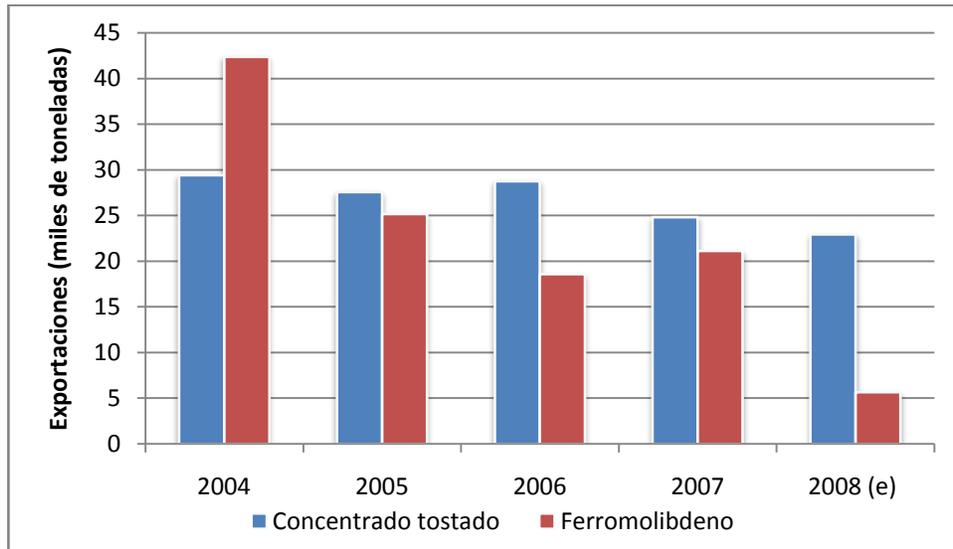
La tabla anterior muestra la evolución que ha experimentado la regulación sobre las exportaciones y las modificaciones tributarias que se han implementado sobre el sector de molibdeno en China.

En este cronograma se observa un esfuerzo del gobierno chino para desincentivar las exportaciones de molibdeno de bajo valor agregado y la retención en el mediano plazo de ese molibdeno en China para generar productos de mayor elaboración y satisfacer el consumo doméstico de la industria de aceros especiales del país asiático.

De hecho el análisis de las cifras de comercio exterior de molibdeno en los últimos 5 años muestran una drástica caída de las exportaciones netas China de más de 60% para el período (ver Figura 8). Sin embargo, esto se ha contrapesado con una reducción importante de las importaciones de molibdeno desde China.

De este modo, las políticas implementadas por el gobierno chino han generado en la práctica dos mercados distintos pero interrelacionados para este metal.

Figura 8. Exportaciones de molibdeno de China 2004 – 2008

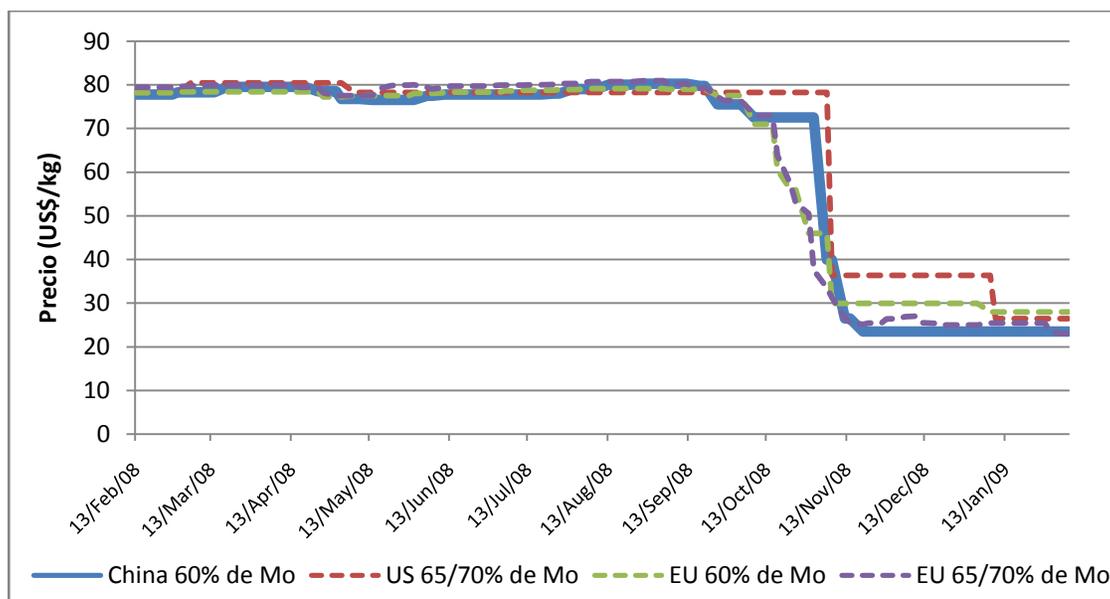


Fuente: Cochilco en base a WMS, enero 2009.  
Cifras de exportación en toneladas totales.

Estas medidas debieran generar una brecha entre los precios en el mercado chino y los otros mercados. Sin embargo, como se aprecia en la Figura 9, no existen diferencias significativas ni en el comportamiento ni en el nivel de precios de los productos de molibdeno entre ambos mercados.

Este comportamiento puede deberse a que en la práctica las restricciones a las exportaciones no han impedido un intercambio fluido de productos de molibdeno entre el mercado chino (que cuenta con importantes excedentes) y el resto de los mercados (que han presentado déficits en los últimos años).

Figura 9. Precio de Ferromolibdeno en China y en Otros Mercados



Fuente: Cochilco en base a Metal Bulletin, enero 2009.

### 3. Balance del mercado y proyección de precios para 2009

A partir de un catastro de las actuales operaciones y nuevos proyectos de minas primarias y aquellas que producen el molibdeno como subproducto, se ha realizado una estimación del balance mundial del mercado del molibdeno, proyectado para los años 2008 y 2009. Esto, sobre la base de cifras presentadas por el IMO A en su página web y por otras fuentes de información especializada.

Tabla 5. Balance del mercado mundial del molibdeno

	2007	2008 (e)	2009 (e)
<b>Producción Mundial de Molibdeno (TMF)</b>	<b>200.400</b>	<b>209.563</b>	<b>206.253</b>
Variación Porcentual (%)	3,9	4,6	-1,6
<b>Consumo Mundial de Molibdeno (TMF)</b>	<b>205.798</b>	<b>207.840</b>	<b>205.969</b>
Variación Porcentual (%)	6,4	1	-0,9
<b>Balance de Mercado (TMF)</b>	<b>-5.398</b>	<b>1.723</b>	<b>284</b>
Porcentaje del Mercado (%)	-2,7	0,8	0,1
<b>Precio (US\$/lb)</b>	<b>30,2</b>	<b>28,4</b>	<b>11</b>

Fuente: Cochilco a partir de cifras de IMO A, Macquarie Research, UBS y otros, y de acuerdo a cifras de intercambio comercial y a cifras de producción del WMS.

Esta estimación muestra un mercado con superávit para los años 2008 y 2009. En 2008 existiría un superávit de poco más de 1.700 TMF, el que se habría generado en los últimos meses del año producto de la caída de la demanda como resultado de la crisis financiera y económica agudizada durante el último trimestre del año. Así, el alto precio promedio para el año está más asociado a la situación de escasez de los tres primeros cuartos del año que al balance excedentario de final de año. A pesar de ello, el superávit representa un 0,8% del volumen del mercado, lo que implica que si bien afectó los precios no es un excedente que permitiría caídas más pronunciadas en los precios ni que impactaría sustancialmente las perspectivas de mediano plazo para este mercado ya que no se generarán excedentes que permitan la construcción de grandes inventarios de molibdeno. Por otro lado, en 2009 reducciones en la oferta (-1,6%) y en la demanda (-0,9%) de molibdeno entregarían un mercado prácticamente balanceado, con un leve excedente de 284 TMF, lo que representa un 0,1% del volumen del mercado. Estos hechos se traducirían en precios del molibdeno fluctuando entre 9 US\$/lb y 14 US\$/lb, con un precio promedio estimado para el año 2009 de 11 US\$/lb (Tabla 5).

Una situación con tendencias similares aunque distintas magnitudes se presenta cuando se considera el balance para el mercado mundial excluyendo a China. En la Tabla 6 se presenta el balance que resulta de ese ejercicio.

Tabla 6. Balance del mercado mundial del molibdeno excluido China

	2007	2008 (e)	2009 (e)
Producción Mundial de Molibdeno sin China (TMF)	137.026	128.333	124.064
Variación Porcentual (%)	1,4	-6,3	-3,3
Exportaciones Netas de Molibdeno de China (TMF)	27.209	33.123	25.867
Variación Porcentual (%)	-1,3	21,7	-21,9
<b>Total Oferta de Molibdeno sin China (TMF)</b>	<b>164.235</b>	<b>161.456</b>	<b>149.931</b>
Variación Porcentual (%)	0,3	-1,7	-7,1
<b>Total Demanda de Molibdeno sin China (TMF)</b>	<b>172.047</b>	<b>162.253</b>	<b>152.245</b>
Variación Porcentual (%)	-0,2	-5,7	-6,2
<b>Balance de Mercado (TMF)</b>	<b>-7.812</b>	<b>-797</b>	<b>-2.314</b>
Porcentaje del Mercado (%)	-5,7%	-0,6%	-1,9%
<b>Precio (US\$/lb)</b>	<b>30,2</b>	<b>28,4</b>	<b>11</b>

Fuente: Cochilco a partir de cifras de IMoA, Macquarie Research, UBS y otros, y de acuerdo a cifras de intercambio comercial y a cifras de producción del WMS.

De la Tabla 6 se puede destacar la caída en la producción de molibdeno en 2008, asociada a problemas operacionales, disputas laborales, peores condiciones en las variables mineras y otros elementos, principalmente en las minas de cobre que obtienen el molibdeno como subproducto en América del Sur y en las minas primarias en América del Norte. Para 2009 se espera una nueva caída en la producción, producto de recortes de producción y posibles cierres de faena, principalmente en operaciones en América del Norte.

Por otro lado, entre 2007 y 2008 se aprecia un importante aumento de las exportaciones netas desde China. Esta situación se produce en un escenario de reducción de las exportaciones totales del país asiático en conjunto con una reducción todavía más pronunciada en las importaciones que van hacia China. Para el 2009 se espera que las importaciones aumenten gracias al atractivo relativo que debiera tener el mercado chino dadas las expectativas de crecimiento del país, mientras que las exportaciones debieran disminuir. Esto impactaría las exportaciones netas, las que se reducirían fuertemente (-21,9%).

Por el lado de la demanda, se ve una tendencia decreciente en los tres años de balance. En 2007 y 2008 esto es producto de la relocalización de la demanda en China, como resultado del importante desarrollo que ha tenido la industria de producción de aceros especiales en el país asiático. En 2009 esta tendencia continuaría, viéndose reforzada por la crisis económica que impactaría en forma más relevante a los países desarrollados que a China.

Todo lo anterior genera que el balance excluyendo a China muestre un mercado más deficitario que el efectivo del mercado global, lo cual se acentúa fuertemente si no se consideran los flujos de productos de molibdeno provenientes de China. Esta situación destaca el importante rol del país asiático como abastecedor de molibdeno en el mercado mundial, a pesar de las medidas restrictivas adoptadas por el gobierno chino.

## **4. Minería del molibdeno en Chile**

### **4.1 Producción por empresa**

En el año 2008 la producción chilena de molibdeno de mina fue de 33.689 toneladas de molibdeno contenido, sobre una producción mundial de mina que se estima cercana a 210.000 toneladas de molibdeno fino.

A nivel nacional, Codelco es el principal productor de molibdeno. Durante el año 2008 habría generado el 61% de la producción, seguido por Minera Los Pelambres con el 23%. La información de producción se detalla en la Tabla 7 para el período 2004-2008.

Tabla 7. Producción chilena de molibdeno de mina por empresa (toneladas)

<b>Empresa / Año</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Codelco	32.324	36.566	27.203	27.857	20.525
Los Pelambres	7.853	8.710	9.847	10.156	7.759
Sur Andes	1.706	2.123	2.549	2.582	2.578
Collahuasi	-	349	3.362	4.038	2.471
Minera Valle Central	-	293	316	278	353
<b>Total Chile</b>	<b>41.883</b>	<b>48.041</b>	<b>43.277</b>	<b>44.912</b>	<b>33.686</b>

Fuente: Cochilco en base a Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Minerales (2007) y Boletín Mensual (2009) de Cochilco.

Entre los años 2005 y 2006 la producción chilena de molibdeno se redujo en 10%, lo que se explica fundamentalmente por una baja de 26% en la producción de Codelco. En 2007 se aumentó la producción en un 3,8%. En 2008 se estima que la producción chilena de molibdeno de mina fue de 33.700 toneladas métricas, con una baja de casi 25% con respecto al año anterior. Esta baja se explica por una fuerte reducción en la producción de Codelco, y en menor medida por bajas en las producciones de Los Pelambres y Collahuasi. La baja en Codelco estaría sustentada en la disminución de la producción de cobre en las distintas divisiones de la empresa por problemas operacionales, disputas laborales y peores condiciones en variables mineras (menores leyes, secuenciamiento de la explotación, mayor profundidad de los yacimientos, etc.).

Para el año 2009 se espera una recuperación de la producción chilena debido principalmente al aumento en la producción de mina en todas las divisiones de Codelco, y a aumentos menores en Los Pelambres, Sur Andes y Collahuasi. De esta manera, la producción de molibdeno de mina de Chile debiera alcanzar niveles por sobre las 40.000 toneladas anuales.

## 4.2 Principales productos de molibdeno exportado

La Tabla 8 muestra el volumen exportado de los principales productos de molibdeno. En los últimos años se ha generado un importante crecimiento del valor de las exportaciones de molibdeno que se explicaría por la alta cotización del mineral en el mercado internacional, con niveles de precios promedio mensuales que, como ya se señaló, han oscilado entre 23 y por sobre 35 US\$/lb, en circunstancias que en períodos anteriores el precio se movía por debajo de 5 US\$/lb.

Esta oportunidad impulsó a las compañías mineras a incrementar su producción en 2004 en un 25% con respecto al año anterior, estabilizando la producción chilena de molibdeno de mina en niveles por sobre las 40.000 toneladas, tendencia que se habría interrumpido en 2008. Otra de las razones que ha incrementado el volumen de exportaciones dice relación con el considerable aumento que han experimentado las importaciones de concentrados de molibdeno provenientes desde Perú y México. Estos concentrados son procesados en Chile y re exportados a los principales centros de consumo de Europa, Estados Unidos y Asia.

Tabla 8. Exportaciones chilenas de molibdeno (millones US\$ FOB)

<b>Producto</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008 (e)*</b>
Concentrados de molibdeno	463,3	1.100,1	873,6	1.405,9	503,6
Óxidos de molibdeno	777,2	1.715,3	1.349,4	1.707,9	2026
Trióxidos de molibdeno	103	221,9	243,8	241,5	267,1
Ferromolibdeno	141,6	460,8	547,7	705	839,7
<b>Total</b>	<b>1.485,1</b>	<b>3.498,1</b>	<b>3.014,5</b>	<b>4.060,3</b>	<b>3636,4</b>

Fuente: Cochilco en base a Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Minerales (2007) y Boletín Mensual (feb 2009) de Cochilco.

\* Datos reales hasta tercer trimestre 2008. Cuarto trimestre 2008 estimado.

Se estima que en el año 2008 el ingreso por exportaciones de productos de molibdeno alcanzaría en torno a US\$ 3.636 millones. El año 2009, considerando precios del molibdeno de 11 US\$/lb, importaciones de concentrados de molibdeno estimadas en torno a 16 mil TMF, y un aumento de la producción chilena de molibdeno de mina que llegaría a las 40 mil TMF, se estima un valor de exportaciones del orden de US\$ 1.400 millones.

### 4.3 Proyectos de producción de molibdeno de mina y productos de molibdeno en Chile

En Chile existen actualmente 4 proyectos relacionados a la industria del molibdeno, 3 de los cuales están enfocados al procesamiento de los concentrados de molibdeno provenientes de la gran minería del cobre. El proyecto restante considera una planta de flotación selectiva de molibdenita en una operación de cobre actualmente en funcionamiento. A continuación se detallan las principales características de los proyectos y su estado actual.

Tabla 9. Principales proyectos de la industria del molibdeno en Chile

Proyecto	Empresa	Principales Características	Inversión Estimada	Producción Esperada	Estado Actual
Planta Molibdeno Mejillones	MolyMet	Planta procesadora de concentrados de molibdeno para la obtención de óxido de molibdeno	US\$ 100 millones	16.000 toneladas de Mo contenido	En desarrollo. Inicio operación 4T10 o 1T11
Planta Molibdeno Mejillones	Codelco	Planta de procesamiento con procesos de tostación y lixiviación para producir óxidos y briquetas de molibdeno por aumento de producción de concentrados de molibdeno	US\$ 107 millones	12.000 toneladas de Mo contenido	En etapa de prefactibilidad. Actualmente está paralizado indefinidamente
Ampliación Planta Molibdeno AltoNorte	Xstrata	Ampliación de la planta con la inclusión de un segundo tostador de concentrados y la construcción de una planta de lixiviación	US\$ 40 millones	9.500 toneladas de Mo contenido	El proyecto está paralizado en estos momentos a la espera de mejoras en el mercado
Concentradora Molibdeno Minera Escondida	BHP Billiton Rio Tinto Otros	Construcción de una planta concentradora para procesar los concentrados de cobre de Minera Escondida a través de flotación selectiva de molibdenita	US\$ 120 millones	2.200 a 6.000 toneladas de Mo contenido	En etapa de prefactibilidad. Actualmente está paralizado indefinidamente

Fuente: Cochilco a partir de información pública de las empresas mineras, enero 2009.

Además de las iniciativas antes señaladas (que son las únicas que han reportado directamente las empresas), a continuación se presenta una lista de proyectos de ampliación de capacidad de tratamiento de mineral en yacimiento de cobre, en los que actualmente se genera como subproducto molibdeno de mina (concentrados de molibdeno). De realizarse estas ampliaciones, posiblemente existan aumentos la producción de molibdeno de mina del país. Las iniciativas son las siguientes:

Tabla 10. Proyectos de Expansión de Producción de Cobre de Mina en Chile.

Faena	Producción Actual (2007)		Producción Proyectada (TMF Cu)	Inicio Operación
	Cobre (TMF Cu)	Molibdeno (TMF Mo)		
<b>Codelco</b>				
División Teniente	404.700	5.053	495.000	2011
División Andina	218.400	2.525	265.000	2011
<b>Anglo American Sur</b>	302.100	2.582	500.000	2012
<b>Pelambres</b>	300.100	10.156	380.000	2011
<b>Collahuasi</b>	452.000	4.039	550.000	2009

Fuente: Cochilco a partir de información pública de las empresas mineras, enero 2009.

## 5. Referencias

Cesco (2008) Molybdenum as a By-product. Centro de Estudios del Cobre y la Minería, presentación en la 20ª Reunión Anual IMOA, septiembre 2008. <http://www.cesco.cl/espanol/mineria-y-desarrollo/estudios-y-presentaciones.html>

Cochilco (2008) Anuario de estadísticas del cobre y otros minerales 1988-2007. Comisión Chilena del Cobre, Santiago, Chile. <http://www.cochilco.cl/>

Cochilco (varios números) Boletín mensual. Comisión Chilena del Cobre, Santiago, Chile. <http://www.cochilco.cl/>

Macquarie Research Commodities (2009) Commodities comment. Macquarie Research, [http://www.macquarie.com.au/au/corporations/research/research\\_home.htm](http://www.macquarie.com.au/au/corporations/research/research_home.htm)

Metal Bulletin (varios números) Metal Bulletin: weekly magazine. Metal Bulletin, <http://www.metalbulletin.com/>

Platts (varios números) Platts Week. Platts, <http://www.platts.com/>

USGS (2009) Mineral commodity summaries: Molybdenum. United States Geological Survey. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/molybdenum/>

WBMS (varios números) World metal statistics: monthly report. World Bureau of Metal Statistics, <http://www.world-bureau.com/>

**Documento elaborado en la Dirección de Estudios por:**

José Joaquín Jara Donoso

**Coordinador Área Estudios de Mercados**

Juan Cristóbal Ciudad

**Directora de Estudios:**

Ana Zúñiga

**Publicado en febrero de 2009**