

Próxima década

# Proyectos Mineros en Chile: tendencias y desafíos



**Armando Valenzuela,**  
director AL Prospecta Consultores Ltda.

**E**n los últimos años, Chile continuó posicionándose como líder en la producción mundial de minerales y metales.

Durante el período 2000-2008 se aumentó la producción de cobre en casi un millón de toneladas, permitiendo que el 2004 se superaran las 5 millones de toneladas para llegar a 5,3 millones el 2008, con dos productores, BHP-Billiton y Codelco, concentrando cerca del 60% de este monto. Cabe señalar que durante todo el período, el aporte del cobre chileno al total mundial superó el 34%.

Otro dato relevante dice relación con las casi 2 millones de toneladas de cátodos electro-obtenidos (vía LIX-SX-EW) producidos en el país el 2008, que permitieron ser líderes en su abastecimiento con más del 65% del total mundial. Ayudaron a lo anterior, el ingreso de las operaciones El Tesoro (2001), Spence (2006), Gabriela Mistral – ex Gaby (2008) y una serie de plantas de la mediana minería privada y de ENAMI.

También la producción de sulfato de cobre a partir de minerales oxidados tuvo un importante aumento, pasando de 5,9 kton el 2004 a más de 13 kton el 2008, el cual es principalmente exportado. Si bien la producción nacional representa sólo cerca del 6% del total mundial, este sulfato proveniente de fuentes primarias (mineral/ripios) está ganando espacios en varios sectores industriales, como la agroindustria, respecto a éste proveniente de chatarra (80% del total mundial), debido a su calidad (libre de impurezas, dioxinas, insolubles, humedad, etc.).

El concentrado de molibdeno, subproducto de la producción de cobre, ha aumentado su producción en cerca de 7 mil toneladas para llegar a cerca de 34 mil toneladas hacia el 2008. A

**Una veintena de iniciativas de cobre y oro que se desarrollan en Chile representan una inversión de más de US\$ 30.000 millones, concentrados principalmente en las regiones de Antofagasta y Atacama**



*Proyecto Esperanza*

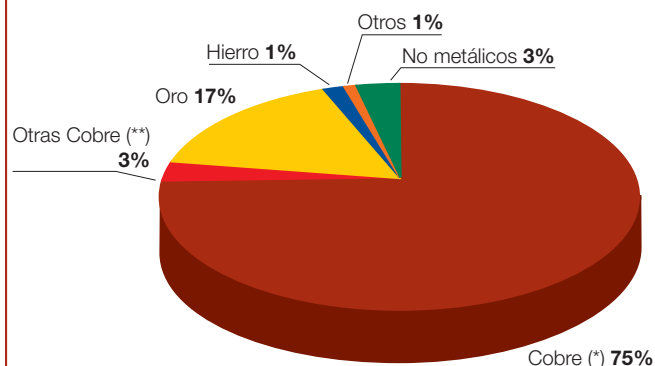
las operaciones tradicionales de Codelco y Angloamerican, se sumaron durante el período plantas en Los Pelambres, Collahuasi y Valle Central. Así el país se ha consolidado en el tercer lugar de la producción mundial con un 15%, y doblando en producción al país que lo sigue. Aunque menos conocido, el renio, subproducto del procesamiento de concentrados de molibdeno, sitúa a Chile como su principal abastecedor con un 48% del total mundial. Estados Unidos consume casi toda la oferta mundial, principalmente en catalizadores, super-aleaciones que resisten altas temperaturas y componentes de turbinas, y se estima que su demanda seguirá aumentando en los próximos años.

Esta sólida base productiva, tanto en cobre como otros metales y minerales, permite mirar con optimismo el futuro de nuestra minería a las puertas del Bicentenario de Chile, considerando además la importante cartera de proyectos mineros, que se encuentran en construcción o en sus diferentes etapas de ingeniería.

En efecto, la cerca de veintena de proyectos de cobre y oro analizados (ver fichas proyectos mineros en Chile) representan una inversión de más de US\$ 30 mil millones, concentrados principalmente en las regiones de Antofagasta y Atacama (cerca del 70% de la inversión en conjunto), con el metal rojo concentrando un 82% de este monto.

Por su parte, otras operaciones mineras que explotan minerales y metales como el hierro, cal y caliza, minerales no metálicos (yodo), molibdeno, carbón, entre otros, tienen inversiones en torno a US\$ 3 mil millones en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este contexto, destaca la iniciativa de Minera Invierno S.A. para explotar el

### Inversión Estimada en la Minería Chilena Período 2010-2015 - Total: US\$ 33 mil millones



Notas:

(\*) Incluye los proyectos de cobre analizados (ver Fichas)

(\*\*) Incluye otros proyectos de cobre relacionados a prospección minera, infraestructura, optimización y mejoramiento de operaciones, así como un proyecto para producir sulfato de cobre.

Otros: Considera los proyectos para producción de molibdeno, carbón, cal y caliza.

Fuentes: SEIA (Conama), Cochilco, Revista Nueva Minería & Energía (Junio, Noviembre 2009), sitios web empresas mineras.

carbón sub-bituminoso en la Región de Magallanes y Antártida Chilena, que con inversión de US\$ 180 millones pretende extraer 6 millones ton anuales de este mineral durante 12 años, a partir de fines del 2010. Cabe señalar que en el año 2009 se importaron cerca de 6 millones ton de carbón (para uso térmico y metalúrgico) por un valor CIF de US\$ 640

**www.sack.cl**

**Productos:**  
Cañerías - Barras y Perfiles - Aceros Especiales - Rollos y Planchas de Acero - Planchas Galvanizadas /Zincalum Lisas y Acanaladas - Productos especiales, Servicios y Soluciones en Acero.

**Sucursales:**  
Iquique: (57) 519262  
Antofagasta: (55) 428070  
Coquimbo: (51) 313 838  
Viña del Mar: (32) 288 46 23  
Valparaíso: (32) 265 54 00  
Quilpué: (32) 256 57 47  
San Felipe: (34) 535 384  
Concepción: (41) 291 01 05  
Temuco: (45) 911 592  
Puerto Montt: (65) 351 578  
Santiago: (2) 441 57 00 / 441 00 52

**FonoSack: 600 586 57 00**



Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea

millones. Por lo tanto, esta operación podría abastecer las necesidades de importación nacional.

El gráfico siguiente muestra la distribución de inversiones en base al metal principal a procesar, considerando los 20 proyectos de cobre-oro y las iniciativas en calificación ambiental:

Un análisis en detalle de estos proyectos, permite identificar algunas tendencias, oportunidades de negocios y desafíos tecnológicos:

– **Atractivo como destino de inversión:** Chile mantiene su atractivo como destino de inversión, ya que una parte importante de las

inversiones corresponden a compañías extranjeras que se suman a las inversiones en proyectos estructurales de Codelco. Complementa esta situación las decenas de compañías de exploración trabajando en el país, principalmente de Canadá y Australia.

– **Ingreso de nuevos productores al mercado nacional,** como Quadra Mining, que ya opera Franke y tiene en carpeta Sierra Gorda, la brasileña VALE con Tres Valles, Pan Pacific Copper con Cacerones, Austral Gold que planea la reapertura de Guanaco, Andina Minerals con El Volcán, así como la llegada de Yamana Gold que opera El Peñón.

– **Incremento de la producción de metales y minerales:** cerca de US\$ 29 mil millones corresponden a iniciativas que permitirán aumentar la producción de minerales y metales. El resto corresponde a proyectos de reposición de producción u optimización de operaciones. En el caso del cobre, su producción se aproximaría a las 7 millones de toneladas hacia el 2020, mientras el oro, la plata, el hierro y yodo duplicarían su actual producción.

– **Mayoría de proyectos relacionados a producción de concentrados de cobre:** de los 20 proyectos cobre-oro analizados, 14 planean producir este producto. En términos de producción, de más de 2 millones de toneladas de cobre asociada a estas iniciativas, cerca del 90% corresponde a concentrados de cobre. Por su parte, la producción de cobre vía LIX-SX-EW se mantendría en su actual nivel de producción.

– **Rol de la minería subterránea,** a partir de la explotación de proyectos como Chuquicamata Subterránea, Mina MMH, Nuevo Nivel



## Soluciones Garantizadas

### en Ventilación Industrial





**Sistema de Control de Neblina Ácida en procesos de EW**

- ⚙️ Sistemas de Control de Neblina Ácida en Procesos de EW
- ⚙️ Sistemas de Control de Polvo
- ⚙️ Sistemas de Control de Gases Ácidos y Gases Calientes
- ⚙️ Ventilación General
- ⚙️ Soluciones Generales de Control Ambiental del Aire
- ⚙️ Desulfuración de Gases

[www.same.cl](http://www.same.cl)

**Grupo de Empresas SAME**





**Casa Matriz**  
Av. Holanda 3857, Ñuñoa, Santiago - Fono: (56-2) 209 9688 - Fax: (56-2) 209 0041

**Planta Industrial**  
Hermanos Carrera, Sitio 164, Loteo Industrial Los Libertadores,  
Carretera San Martín 16.500, Colina, Santiago - Fono: (56-2) 4212160 - Fax: (56-2) 4212170

**Sucursal Antofagasta**  
General Barros Borgoño 934, Of. 901, Antofagasta, Chile - Fono: (56-55) 417210 - Fax: (56-55) 417212



Mina Teniente, Tres Valles, entre otros, que requerirán servicios de ingeniería y construcción, incluyendo planificación minera y obras civiles para producción y transporte, sistemas de ventilación, piques, túneles y chimeneas de extracción, así como el suministro de equipos e insumos de operación.

- **Agua:** el uso de agua de mar en procesos minero-metalúrgicos, la instalación de nuevas plantas desaladoras o desalinizadoras y el manejo de relaves espesados, serán parte integral en las operaciones mineras, como una respuesta a la escasez de fuentes de recursos hídricos, principalmente subterráneas en el norte del país.
- **Energía:** el sector minero seguirá demandando energía para llevar adelante sus proyectos. Si bien, el país está apostando por una diversificación de su matriz energética, a partir de la llegada del GNL, el abastecimiento de energía a partir de centrales térmicas usando carbón se prevé relevante. Actualmente, hay más de 15 proyectos en construcción y/o en calificación ambiental con una inversión total en torno a US\$ 14 mil millones y una generación proyectada de 7.000 MW, que comenzarían a operar entre los años 2010 y 2015. La nueva normativa que regulará sus emisiones y materias relacionadas al cambio climático serán desafíos para este sector.
- **Energías Renovables no Convencionales (ERNCC):** la instalación de parques eólicos así como estudios para medir el potencial geotérmico serán parte integral de las políticas de compañías mineras que buscan nuevas fuentes de abastecimiento energético eléctrico. Destaca en este ámbito el proyecto "Gran Eólica Calama" de Codelco, actualmente en

calificación ambiental, que con una inversión estimada de US\$ 700 millones planea instalar 125 aerogeneradores que permitirán obtener una potencial nominal de 250 MW. También en la misma zona, se proyecta la construcción de una Planta Solar con una capacidad instalada de 9 MW de generación a partir de 133.056 paneles solares.

- **Mayor automatización de operaciones mineras,** a través de la aplicación de las tecnologías de información, comunicación y robotización o automatización, generando un manejo más integral de minas y plantas metalúrgicas. Lo anterior, considera tanto la optimización y mejoramiento de sistemas, así como el desarrollo de conocimiento y prototipo de equipos que permitan hacer frente a los desafíos tecnológicos de la minería, tales como minas más profundas, roca más dura, perforación a mayor profundidad, y mayor distancia en el transporte de minerales y productos, entre otros.
- **Minería en altura:** el desarrollo del proyecto Pascua-Lama requerirá de sistemas especiales que permita un óptimo desempeño de los equipos así como del personal que trabajará en condiciones de más de 4.000 m.s.n.m. Sin duda, será un interesante desafío para la empresa minera, sus proveedores y los profesionales y técnicos que trabajarán en su construcción y operación, además de una enriquecedora experiencia que luego podría ser aplicada en otras iniciativas que se proyectan en el país.
- **Cierre de faenas mineras y manejo de pasivos ambientales,** debieran ser dos temas de interés a desarrollarse con mayor profundidad, considerando las regulaciones que se encuentran en trámite

**Transportamos lo Mejor de Chile**

PEOPLE MARKETING GROUP

Importador y distribuidor exclusivo de  
**sempertrans**  
A MEMBER OF THE SEMPERIT-GROUP



## SimmaTrans trae a Chile Correas Transportadoras de Clase Mundial

"...porqué SimmaTrans?:"

- Tenemos el mayor stock de cintas en Chile
- Contamos con un experimentado servicio técnico a terreno a lo largo del país
- Tenemos el respaldo y prestigio de una cinta de calidad mundial

Por esto y mucho más, tenemos lo que su empresa necesita para transportar su producción en la mejor dirección."



**SimmaTrans**  
Transportamos Confianza

Llámenos:  
**238 2978**  
[www.simmatrans.cl](http://www.simmatrans.cl)

Exequiel Fernández 1168  
Ñuñoa, Santiago, Chile,  
[ventas@simmatrans.cl](mailto:ventas@simmatrans.cl)



en el Congreso y el cierre de varias faenas que cumplirán su vida útil en la próxima década. Los planes de cierre significarán una gran demanda en estudios y servicios específicos en los ámbitos de la hidrología, hidrogeología, contaminación de suelos, estabilidad de taludes, diseño de obras de ingeniería, así como en la preparación de los planes de cierre.

**- Tratamiento y recuperación de metales y materiales desde residuos mineros:** la recuperación de hierro desde relaves de cobre, la recuperación de renio como subproducto del procesamiento de concentrados de molibdeno y el tratamiento de polvos de fundición para recuperar el cobre contenido, sumado a las investigaciones para recuperar metales desde escorias, soluciones de SX, efluentes, etc. será un nicho de negocios que seguirá creciendo. Esto permite reflexionar sobre el rol que Chile debiera tener en la producción de nuevos metales y materiales claves para el desarrollo de la economía del siglo XXI. Por ejemplo, entre 2006-2008 se exportaron anualmente cerca de 1.000 toneladas de barros anódicos (valor FOB de US\$ 124 millones), que contienen metales preciosos y otros metales, como el Teluro, el cual ha tenido una fuerte demanda en los últimos años, ya que la producción de energía solar emplea películas de telururo de cadmio en sus paneles fotovoltaicos.

Algunas restricciones de acceso a mercados, como la normativa REACH de la Unión Europea y regulaciones internacionales permiten vislumbrar oportunidades en este ámbito. Teniendo en cuenta que hoy se asigna una mayor responsabilidad ambiental y social a las

operaciones mineras a nivel global, donde el concepto “de la cuna a la tumba” se aplica e implica mantener un enfoque preventivo en todas las etapas de un proyecto.

La economía mundial y en particular el sector minero han mostrado signos de recuperación en términos de precios y demanda de metales, principalmente desde China.

Desde Chile, que cuenta con cartera interesante de proyectos mineros, nos debemos preparar para vivir una nueva década de oportunidades a lo largo de toda la cadena de valor de la minería, que permita seguir fortaleciendo el papel de Chile como un país minero reconocido mundialmente.

También debemos darnos el espacio para reflexionar sobre el rol que debe jugar Chile en la producción de metales y materiales claves para el desarrollo de la economía del siglo XXI, así como en el marco regulatorio que se comercializan. Si hace algunos años fue el Reglamento REACH (Registro, Evaluación y Autorización de Sustancias Químicas) de la Unión Europea, donde el sector jugó un rol clave a la hora de presentar su postura, en el futuro cercano la exigencia de contar con información detallada respecto de la huella de carbono de los metales y minerales que producimos, será una herramienta clave para el acceso a los mercados internacionales, sobretodo luego de nuestro ingreso a la OCDE. **MM**

Por Armando Valenzuela Jara

Director, AL Prospecta Consultores Ltda. [www.alprospecta.cl](http://www.alprospecta.cl)

**FERAM**  
FERRETERIA AMUNATEGUI  
CERTIFICACION ISO 9001:2000  
FERRETERIA TECNICA INDUSTRIAL  
soluciones de gran calidad en Herramientas Manuales Mecánicas  
**ELORA**  
[www.feram.cl](http://www.feram.cl)  
Teléfonos: (02) 592 20 00 / Fax: (02) 592 20 50  
Iquique - Antofagasta - Copiapó - Santiago  
Valparaíso - Concepción - Puerto Montt

**roesa**  
remates • comercial • inmobiliaria  
Bajos de Jimenez 2893  
Independencia, Santiago  
Mesa Central: (56-2) 4806400  
gvargas@remates.cl  
[www.remates.cl](http://www.remates.cl)  
**25 años de Experiencia**  
**Avalan Nuestro Servicio**  
Remates Comercial Inmobiliaria  
**REMATES OVALLE EDWARDS S.A.**  
**es la marca de un gran equipo**  
Damos soluciones y servicios a las Compañías Mineras en la comercialización vía remates de: **Equipos, Maquinaria, Materiales, Insumos Mineros e Industriales**  
Contamos con personal especializado en materia de remates, con el fin de otorgar el máximo nivel de seguridad y, **por supuesto, lograr los mejores resultados**