



Minería, Agua y Sustentabilidad

Joaquín Villarino
Presidente Ejecutivo
31 de mayo 2016



ÍNDICE

- Extracciones y uso de agua en minería
- Eficiencia hídrica
- Uso de agua de mar
- Aguas de contacto y residuos líquidos
- Uso de agua en minería y comunidad
- Nuestra participación en el debate público sobre el agua
- Conclusiones



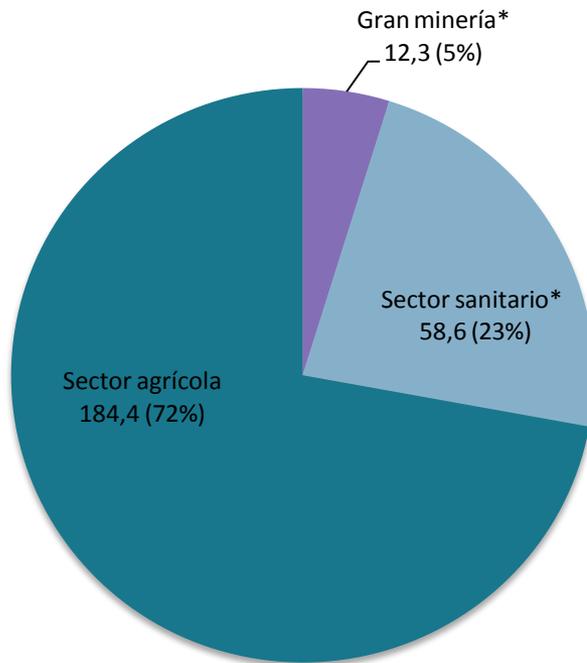
Extracciones y Uso de Agua en Minería



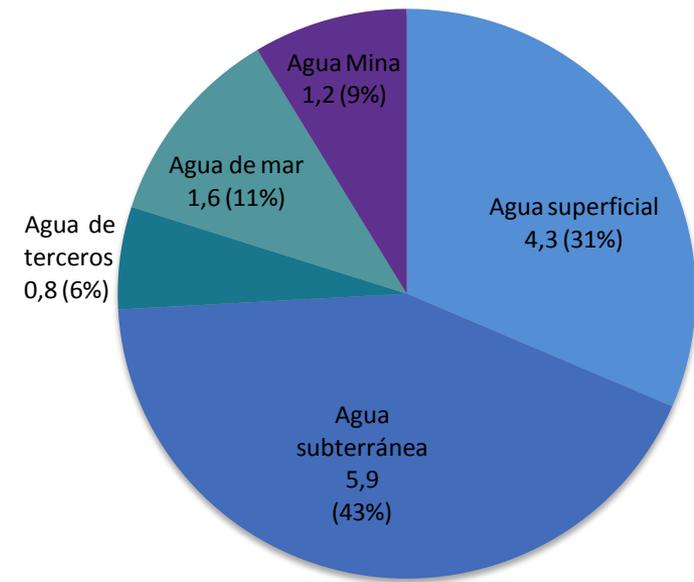
Extracciones de agua en regiones de Tarapacá a O'Higgins 2014

(En m3/seg y porcentaje sobre el total respectivo)

Extracciones por sector económico



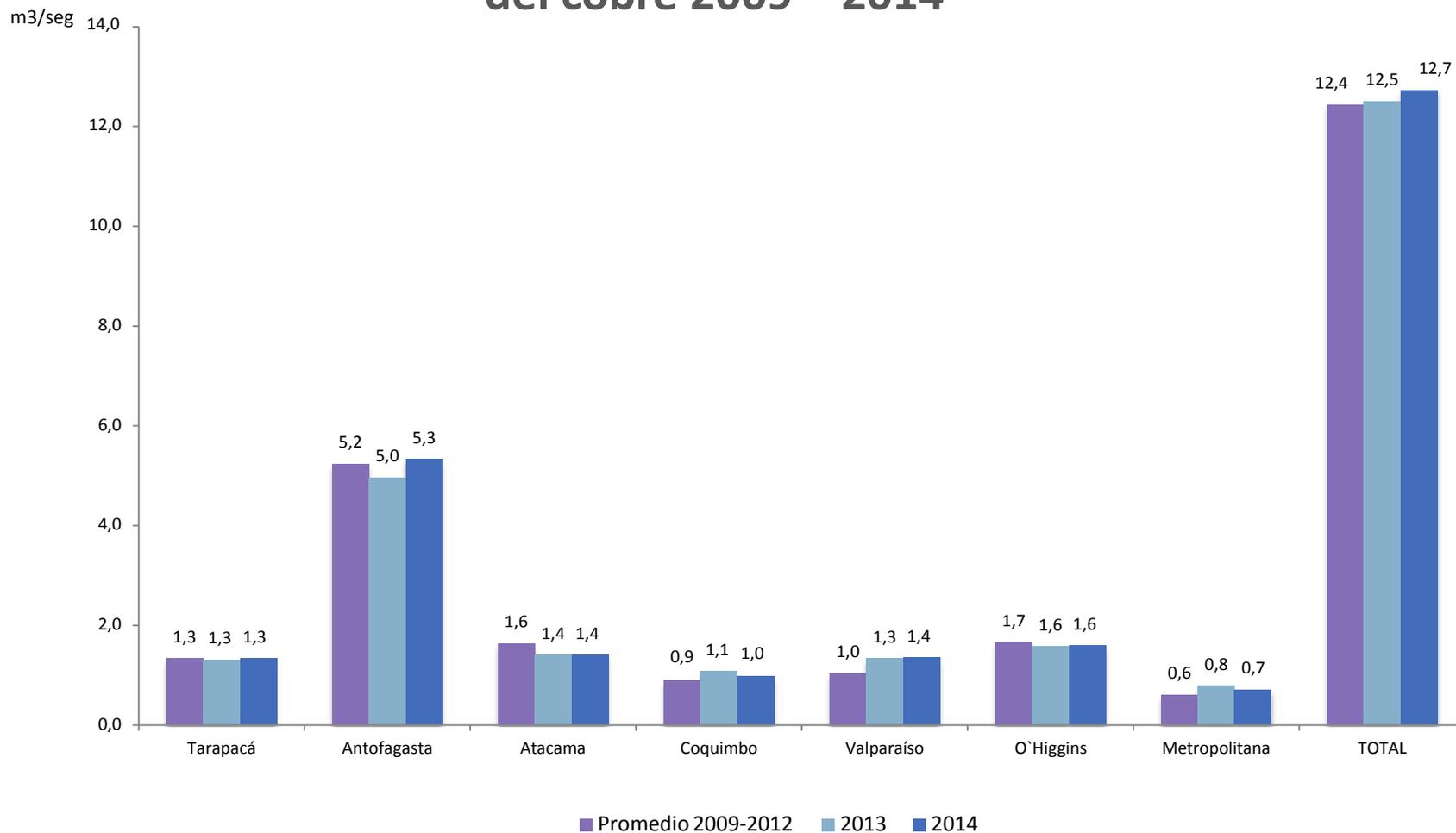
Extracciones de la gran minería por fuente de suministro



* No incluye agua de mar.

Fuente: Elaborado por Consejo Minero. Más detalles en www.consejominero.cl/agua.

Extracciones de agua de fuentes continentales en la minería del cobre 2009 – 2014



Fuente: Consejo Minero a partir de información de Cochilco.

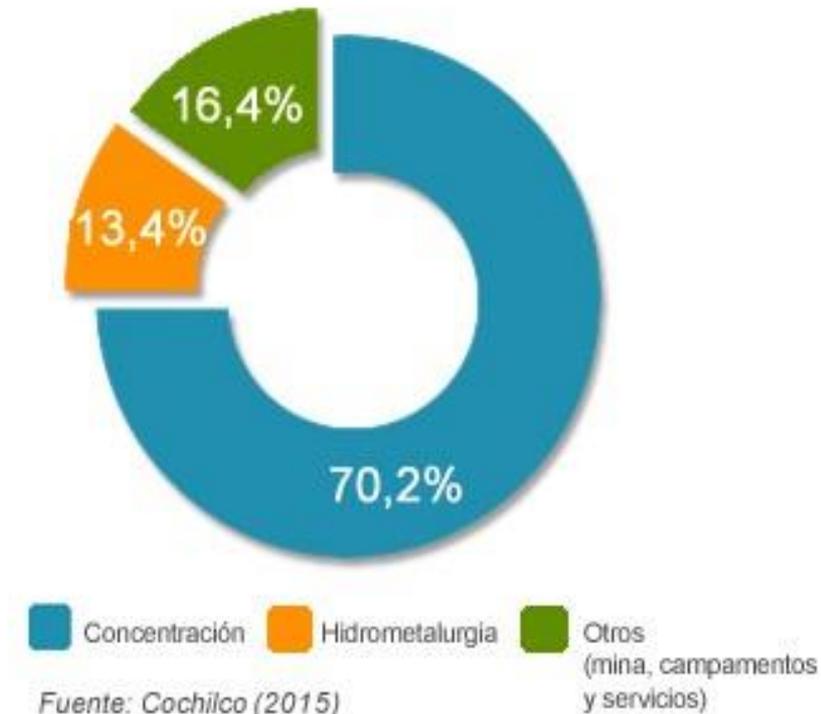
Uso de agua en minería

- **Mina:** Uso principal en el riego de caminos de los rajos para reducir el polvo
- **Planta:**
 1. Concentración: se utiliza en la trituración (chancado) y molienda del mineral, luego en la flotación, clasificación y espesamiento.
 2. Hidrometalurgia: principalmente en las pilas de lixiviación se requiere agua con ácido sulfúrico o cianuro de sodio, según se trate de cobre u oro, para disolver el mineral contenido en la roca.

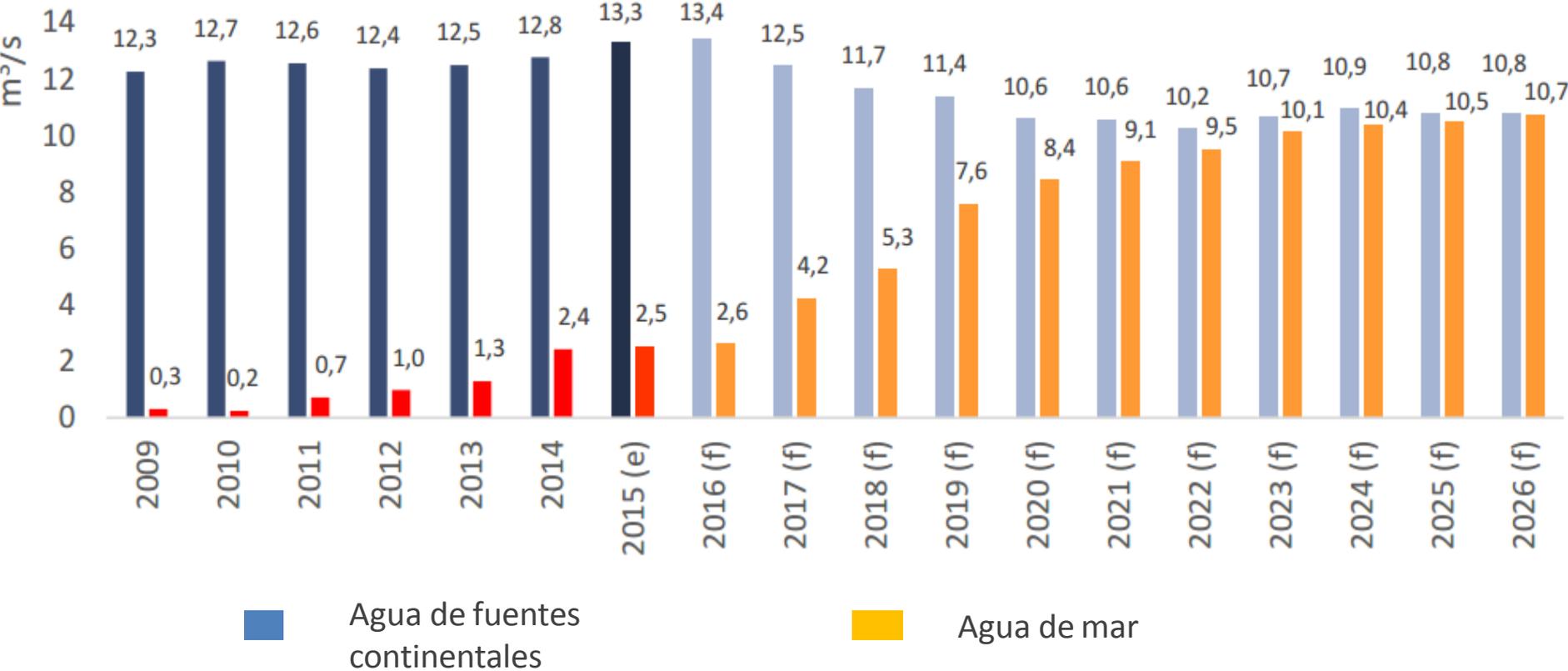
Cochilco reporta una tasa promedio de recirculación de agua en ambos procesos de 73,9%

- **Campamentos y servicios**

Distribución de los principales usos de agua en minería



Proyección de Cochilco para las extracciones de agua en la minería del cobre 2015-2026



Causas principales del mayor uso de agua: menores leyes y nuevos proyectos

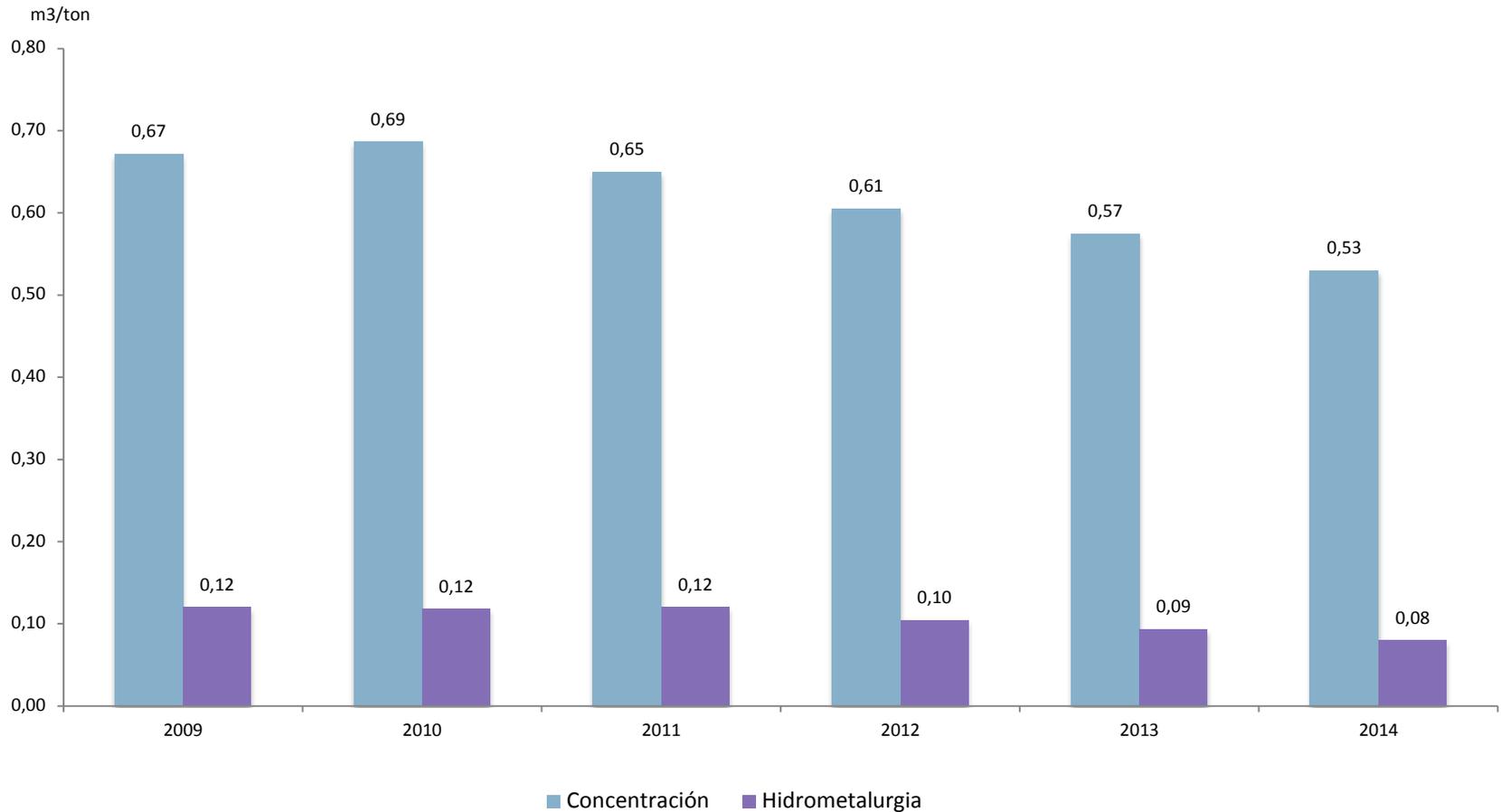


CONSEJO
MINERO

Eficiencia Hídrica

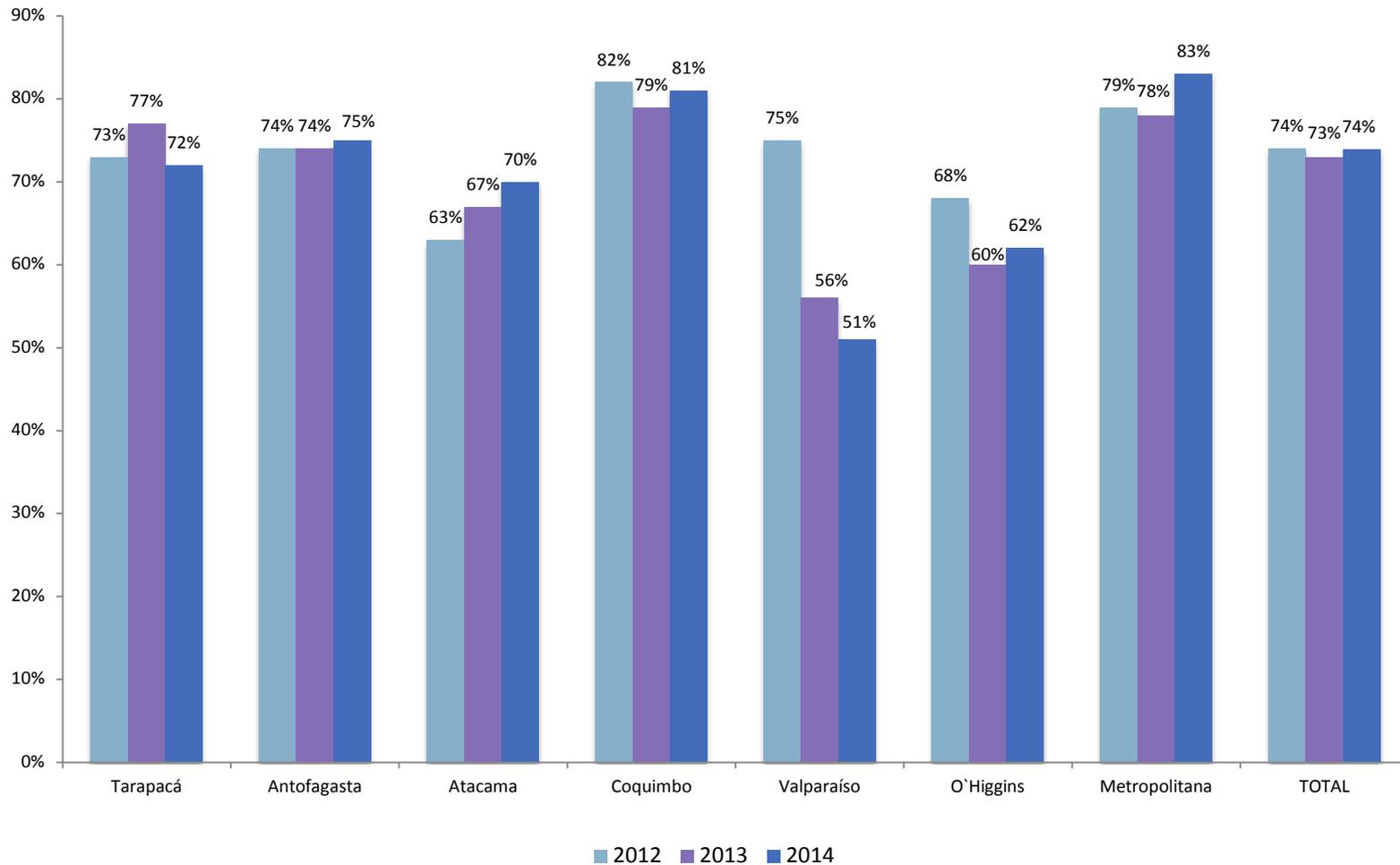


Consumo unitario de agua por tonelada de cobre procesado 2009 - 2014



Fuente: Consejo Minero a partir de información de Cochilco.

Recirculación de agua en la minería del cobre 2012 - 2014



Fuente: Consejo Minero a partir de información de Cochilco.



Uso de Agua de Mar



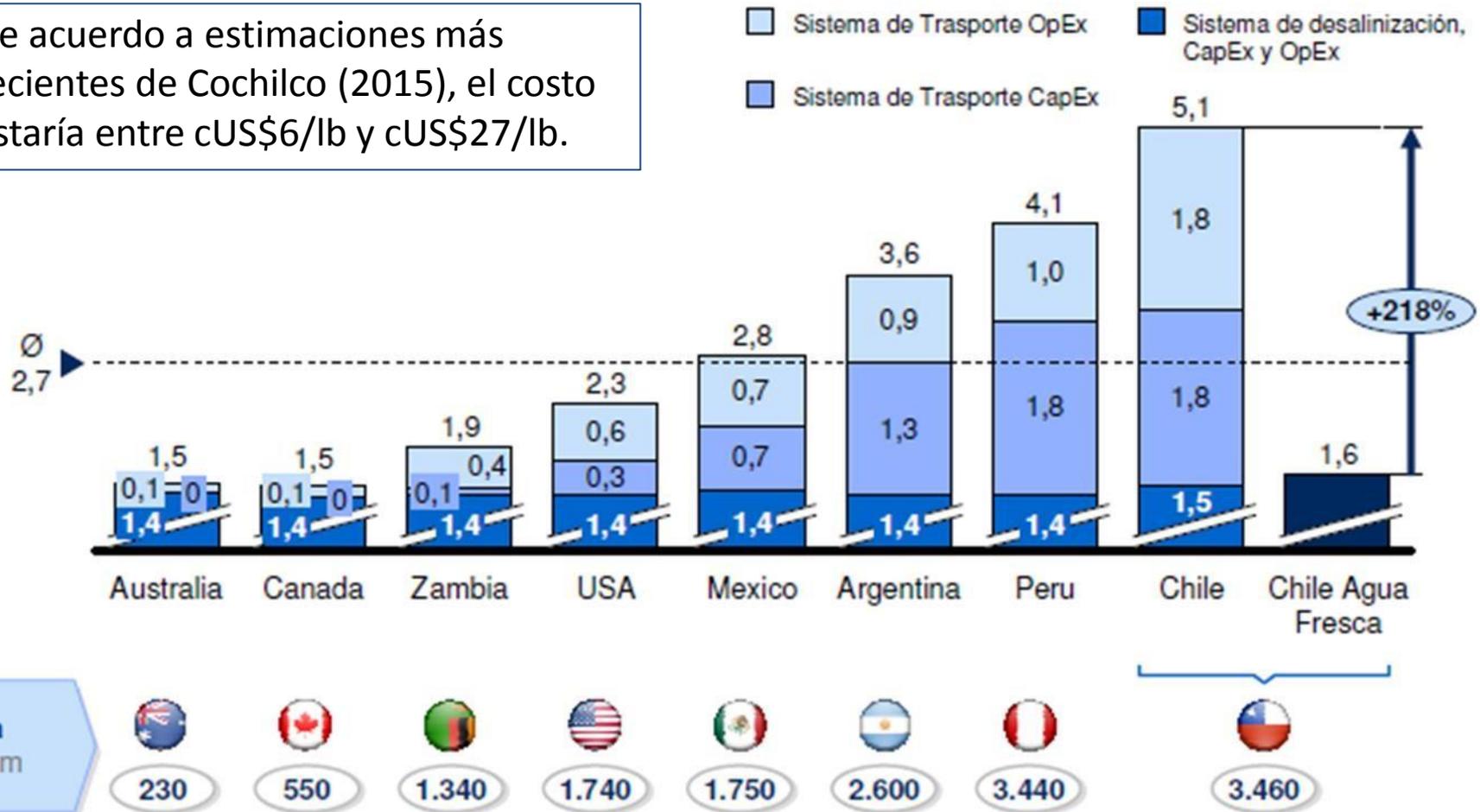
Capacidad actual y proyectada de uso de agua de mar en minería

Operación	Año esperado de puesta en marcha	Capacidad desalación [l/s]	Capacidad impulsión directa [l/s]
Michilla	Operando	75	23
Mantoverde	Operando	120	
Escondida (Coloso)	Operando	525-2.500	
Mantos de la Luna	Operando		78
Centinela (Esperanza)	Operando	50	780-1.500
Antucoya	Operando	20	280
Las Cenizas (Taltal)	Operando	9,3	12
Sierra Gorda	Operando	63	1.315
Pampa Camarones	Operando		12,5
Candelaria	Operando	300	
Encuentro	2018	20	115
Diego de Almagro	2018		315
Santo Domingo	2018	2,5-290	389
Radomiro Tomic	2018	1.630	
Dominga	2019	450	
Spence	2019	800-1.600	
Quebrada Blanca	2020	1.300	

Fuente: Cochilco

Costo del uso de Agua de Mar en Minería (US\$/m3)

De acuerdo a estimaciones más recientes de Cochilco (2015), el costo estaría entre cUS\$6/lb y cUS\$27/lb.



Fuente: Consejo Minero – McKinsey (2012)



Aguas de contacto y residuos líquidos



- En las faenas mineras pueden generarse **aguas de contacto** en botaderos y tranques de relave, y **residuos líquidos** principalmente en el proceso de filtrado de concentrado.
- Los proyectos de la gran minería ingresan al SEIA, instancia en la que se analizan diversas variables, entre ellas la eventual generación de aguas de contacto y de residuos líquidos.
- Si el proyecto minero es calificado favorablemente, todo lo relacionado con potencial generación de **aguas de contacto** queda sometido a fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente.
 - En la RCA se establecen medidas para evitar su generación y, en caso de producirse, las medidas de seguimiento, control y mitigación correspondientes.
- En el caso de los **residuos líquidos** se debe cumplir con normativa sectorial, entre otras:
 - Los DS N°90/2000 y N° 46/2003 de MINSEGPRES, que establecen las normas de emisión de contaminantes asociados a descargas de residuos líquidos a aguas superficiales y subterráneas, respectivamente.
 - Los servicios que fiscalizan esta materia, en el ámbito de sus atribuciones, son principalmente Salud, DGA, Sernageomin, Subpesca, SAG y la SMA.

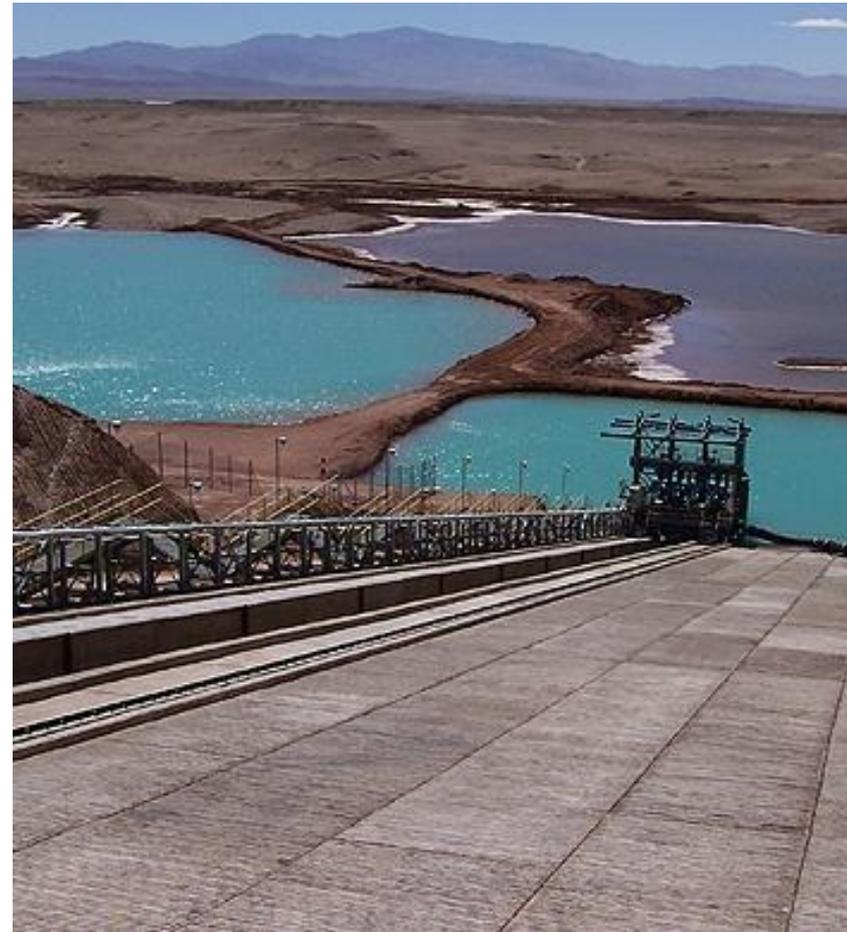
- **Botaderos**

- Corresponden al acopio de material de descarte que, en contacto con agua, pueden generar aguas ácidas dependiendo de la mineralogía de las rocas.
- Para contener la libre circulación de estas aguas de contacto, se utilizan barreras físicas, como pretilos y zanjas de contención/conducción de drenaje ácido y, obras de conducción de estas aguas de contacto a reservorios de acumulación para tratamiento posterior.



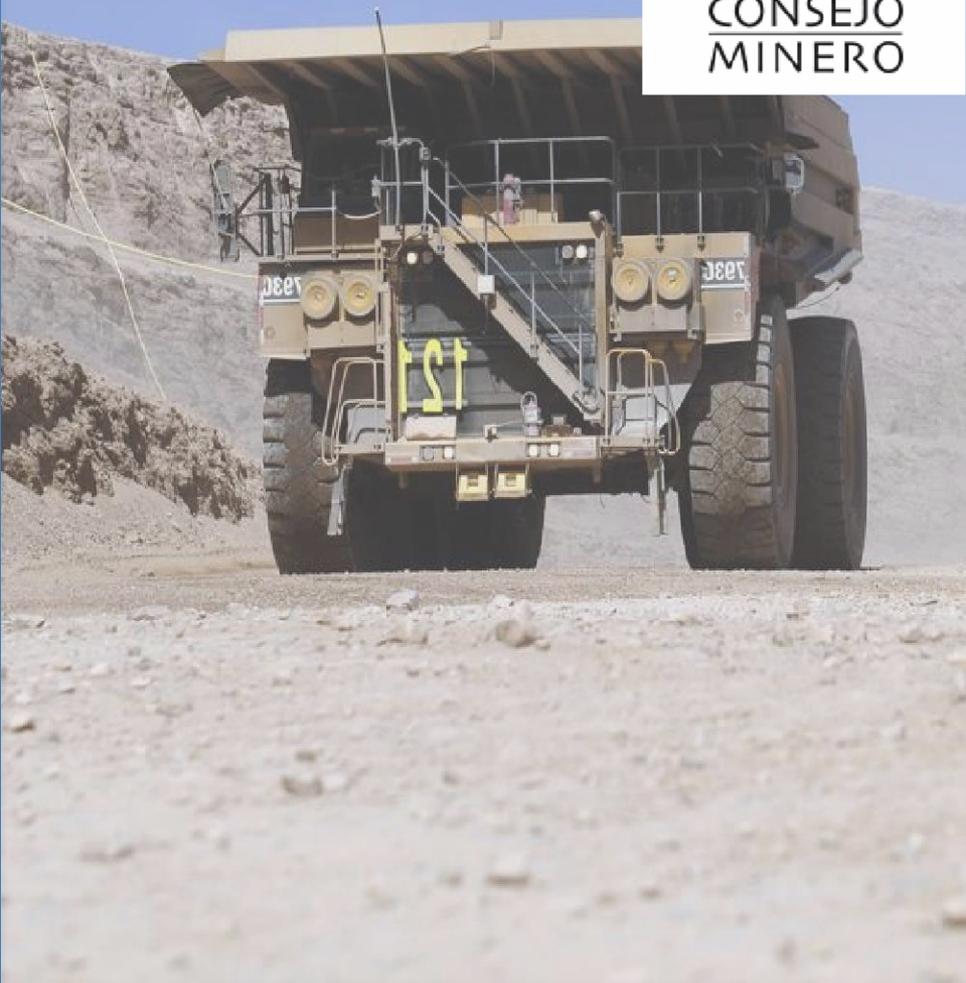
○ Tranques de relave

- Reservorios que almacenan el desecho del proceso de flotación de minerales, desde donde se recupera la mayor cantidad de agua posible para reutilizarla en el proceso.
- El agua que no puede ser recuperada, junto con aquella proveniente de lluvias o crecidas de ríos, puede producir infiltraciones, que son mitigadas con la utilización de cubiertas impermeables en el muro y en algunos casos zanjas cortafuga que alcanzan a la roca basal.
- Para los casos en que, no obstante las medidas anteriores persisten las infiltraciones, se construyen zanjas y baterías de pozos desde donde pueden ser monitoreadas, capturadas y una vez más recirculadas al proceso.





Uso de Agua en Minería y Comunidad



- Si bien la Gran Minería consume el 5% del agua de fuentes continentales en las regiones donde opera, algunas de estas **regiones son las más secas**.
- Esto ha generado **desencuentros** entre la minería y otras actividades económicas, así como las comunidades aledañas.
- Estamos conscientes de la preocupación creciente por el **cambio climático** y su efecto sobre la escasez hídrica.
- La minería viene desplegando importantes esfuerzos para mitigar sus impactos, informar y **dialogar** con la comunidad.
- El **SEIA** es un buen marco para lo anterior, pero no es lo único.

Marco de Referencia para la Gestión del Agua del International Council on Mining and Metals (ICMM)

Ser transparente y responsable

- Informar sobre los riesgos materiales que afectan al agua, las actividades de gestión y la eficacia de las mismas

Participar activamente y en forma incluyente

- Involucrar a las partes interesadas de manera abierta y transparente para entender sus prioridades, compartir planes y colaborar en las soluciones

Adoptar un enfoque de cuencas

- Comprender el valor social, cultural, económico y ambiental del agua a nivel de cuencas, para identificar los riesgos y proporcionar un contexto que guíe la gestión del agua

Gestión eficaz de los recursos hídricos

- Gestionar el agua en las operaciones (cantidad y calidad), sus fuentes, usos y descargas, para maximizar la sostenibilidad de los recursos hídricos, la flexibilidad operativa y los beneficios económicos

Una iniciativa del Consejo Minero: Plataforma de información sobre extracción y uso de agua en la Gran Minería



Extracciones de agua de empresas asociadas al Consejo Minero

TODAS

I Región de Tarapacá

II Región de Antofagasta

III Región de Atacama

IV Región de Coquimbo

V Región de Valparaíso

Región Metropolitana

VI Región de O'Higgins

Seleccione Año: 2013



MAPA DE LAS OPERACIONES MINERAS +

USO DEL AGUA EN LA MINERÍA +

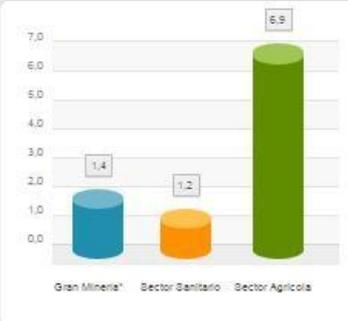
CUENCAS HIDROGRÁFICAS +



III Región de Atacama

 Descargar PDF

Extracción de agua Región de Atacama por sector año 2013 (m3/s)

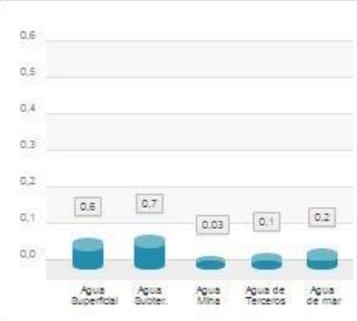


Sector	Extracción (m3/s)
Gran Minería*	1.4
Sector Sanitario	1.2
Sector Agrícola	6.9

*No incluye agua de mar

Origen de la información

Extracción de agua Región de Atacama Gran Minería año 2013 (m3/s)



Fuente de suministro	Extracción (m3/s)
Agua Superficial	0.6
Agua Subter.	0.7
Agua Mina	0.03
Agua de Terceros	0.1
Agua de mar	0.2

Definiciones de fuentes de suministro

Extracción de agua Región de Atacama Gran Minería 2013, por cuenca (m3/s)

Cuenca: Río Copiapó

Extracción agua de mar Región de Atacama Gran Minería año 2013 (m3/s)

Sector: Punta Paredones



Nuestra participación en
el debate público sobre
el agua

- **Reforma al Código de Agua**
 - Estamos de acuerdo con la priorización del consumo humano y los usos de subsistencia, y gran parte de los instrumentos que se crean o modifican para cumplir lo anterior
 - Nuestras discrepancias están en detalles, imprecisiones y contradicciones no poco relevantes

- **Glaciares**
 - Coincidimos plenamente en la necesidad de proteger los glaciares en función de su aporte hídrico, lo que debiera llevarnos a disponer de una normativa que, en vez de establecer prohibiciones absolutas, permita evaluar qué restricciones deben aplicarse en cada situación para no afectar dicho aporte hídrico.

- **Fiscalización y sanciones**
 - Apoyamos el proyecto de ley en la materia que ya lleva más de 4 años de tramitación en el Congreso.

- **Reforzamiento institucional**
 - Conocido es el informe del Banco Mundial de 2013 que detectó 102 funciones públicas sobre gestión del agua, repartidas en 43 organismos.
 - Pese al consenso sobre los problemas causados por esta dispersión institucional y algunos anuncios del Gobierno para resolverlos, todavía no hay una propuesta concreta.



Conclusiones



- El agua es imprescindible en los procesos mineros y hay factores como la caída en las leyes que hacen aumentar su consumo.
- Conscientes de la escasez del recurso, la minería ha hecho grandes esfuerzos en lograr un uso eficiente del agua y lo seguirá haciendo.
- También está haciendo esfuerzos para reemplazar agua de fuentes continentales por agua de mar, pero el costo es una limitante.
- Ante la potencial generación de aguas de contacto en botaderos y tranques de relave, se adoptan medidas de monitoreo, mitigación y control.
- Tanto dentro como fuera del SEIA, la minería está consciente de la necesidad de atenuar sus impactos, informar y dialogar con la comunidad sobre el uso del agua.
- La institucionalidad pública tiene un rol central en la buena gestión del agua y por eso participamos activamente en el debate sobre reformas normativas



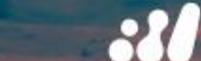
CONSEJO
MINERO



AngloAmerican



BARRICK



bhpbilliton



bhpbilliton
Pampa Norte



Candelaria
haciendo realidad



CENTINELA
ANTOFAGASTA MINERALS



CODELCO
Orgullo de Todos



COLLAHUASI



EL BRONCE



FREEPORT-McMORAN

GLENCORE



KGHM



KINROSS



LOS PELAMBRES
ANTOFAGASTA MINERALS



LUMINA
COPPER CHILE



MINERA
ESCONDIDA
Operada por BHP Billiton

Teck