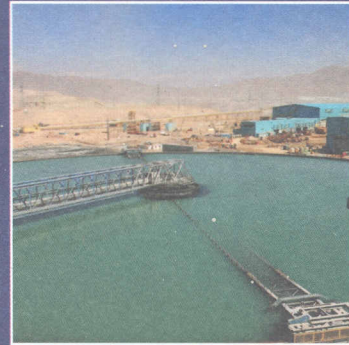
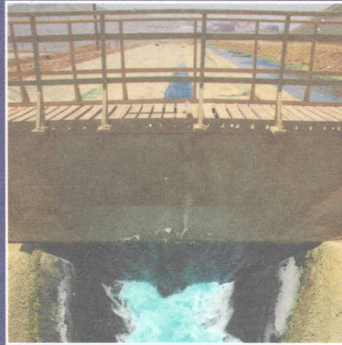


**COCHILCO**

COMISIÓN CHILENA DEL COBRE



# BUENAS PRÁCTICAS Y USO EFICIENTE DE AGUA EN LA INDUSTRIA MINERA

---

## ÍNDICE

<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
1.1 Antecedentes Generales .....	11
1.1.1 Disponibilidad global del recurso hídrico .....	11
1.1.2 Minería un sector productivo clave para Chile.....	11
1.1.3 Minería y el recurso hídrico.....	11
1.1.4 Acciones público – privadas.....	12
<b>2 CONSUMO DE AGUA EN MINERÍA .....</b>	<b>17</b>
2.1 Definición de consumo de agua.....	17
2.2 Consumo de agua en la minería del cobre .....	17
2.2.1 Consumo de agua en campamentos .....	17
2.2.2 Consumo en la mina.....	17
2.2.3 Consumo en plantas de concentradoras.....	18
2.2.4 Transporte de mineral o concentrado.....	20
2.2.5 Fundiciones .....	20
2.2.6 Refinerías electrolíticas.....	20
2.2.7 Proceso hidrometalúrgico .....	22
<b>3 TASAS DE CONSUMO DE AGUA SECTOR MINERO.....</b>	<b>27</b>
3.1 Antecedentes .....	27
3.2 Extracciones de agua fresca de la minería del cobre .....	27
3.3 Comparación de cifras de consumo de agua en la minería del cobre .....	28

<b>4 MEJORES PRÁCTICAS PARA USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO EN LA MINERÍA .....</b>	<b>33</b>
4.1 Introducción .....	33
4.2 Gestión del recurso hídrico en faenas mineras.....	33
4.3 Estudios de casos.....	34
Caso N°1 Minera Candelaria - Gestión eficiente y sustentable del recurso hídrico .....	34
Caso N°2 Minera Los Pelambres - Gestión eficiente y sustentable del recurso hídrico .....	35
Caso N°3: División CODELCO Norte - Gestión del recurso hídrico .....	36
Caso N°4 Minera Spence de BHP Billiton - Disponibilidad limitada del recurso hídrico y abastecimiento por parte de terceros .....	39
Caso N° 5 Minera Michilla - Uso directo de agua de mar en proceso de lixiviación .....	39
Caso N°6: Planta Coloso, Minera Escondida (MEL) - Uso de agua desalinizada en proceso productivo. ....	40
4.4 Indicadores de eficiencia.....	43
4.4.1 Reportes de sustentabilidad .....	43
4.5 Acciones para gestionar en forma eficiente el recurso hídrico .....	45
4.5.1 Monitoreos.....	45
4.5.2 Manejo de fuentes.....	45
4.5.3 Extracción, transporte, almacenamiento y distribución .....	46
4.5.4 Reducción del consumo en operaciones.....	47
4.5.5 Prácticas generales.....	47
4.5.6 Usos alternativos y disposición de excedentes.....	49
4.5.7 Alternativas tecnológicas para la gestión del recurso hídrico .....	49
4.5.7.1 Tecnologías para optimizar el consumo del recurso hídrico.....	52
4.5.7.2 Tecnologías para aumentar los recursos hídricos disponibles .....	53
<b>5 CONCLUSIONES .....</b>	<b>59</b>
<b>6 BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>63</b>
<b>7 GLOSARIO TÉCNICO.....</b>	<b>67</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Procesamiento de minerales sulfurados por flotación y procesos .....	21
Figura 2.2: Procesamiento hidrometalúrgico de producción de cobre .....	23
Figura 4.1 Balance de agua de procesos.....	34
Figura 4.2 Consumo unitario de agua fresca.....	35
Figura 4.3 Sistema de recirculación de aguas.....	35
Figura 4.4 Usos del recurso hídrico en CODELCO Norte en el 2007 .....	37
Figura 4.5 Distribución de consumos reales de agua en el año 2007 .....	37
Figura 4.6 Evolución del <i>make up</i> concentradora .....	38
Figura 4.7 Planta Coloso .....	38
Figura 4.8 Diagrama Acueducto de Planta Coloso a Minera Escondida .....	42
Figura 4.9 Balance de aguas .....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Consumos promedio de agua en la minería nacional por mineral tratado.....	28
Tabla 4.1 Indicadores de desempeño ambiental relacionados con el recurso hídrico .....	44
Tabla 4.2 Tecnologías para optimizar el consumo del recurso hídrico .....	50
Tabla 4.3 Tecnologías y potencialidades para aumentar los recursos hídricos disponibles .....	51

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 Gráfica típica de requerimientos de agua en procesos de plantas concentradoras .....	18
Gráfico 3.1 Extracción total informada por región (l/s).....	28
Gráfico 3.2 Eficiencia hídrica en proceso de concentración .....	29
Gráfico 3.3 Eficiencia hídrica en proceso de hidrometalurgia.....	29