



Agua



1. USO DE AGUA EN LA MINERÍA

El agua es clave para los sectores productivos y es sin duda un recurso estratégico para la minería donde tiene múltiples usos, especialmente en el procesamiento de los minerales.

En qué usa el agua la minería del cobre: El principal proceso donde se utiliza agua es en la concentración, sobre todo en el proceso de flotación. Además, el agua se usa en casos como: supresión de polvo en caminos, extracción y bombeo desde labores subterráneas, transporte de minerales, enfriar ambientes y máquinas.

❖ Consumo de agua continental en la minería del cobre, por proceso⁸²:

- Concentración: 59%
- Servicios varios⁸³: 19%
- Hidrometalurgia: 11%
- Área mina: 4%
- Área fundición y refinación: 3%
- Cesión de aguas a terceros: 3%

El método de extracción que se utilice no es antojadizo, sino que dependerá del tipo de mineral con que se cuente, esto es, óxidos o sulfuros. Los sulfuros se encuentran generalmente a mayor profundidad y para su procesamiento se utiliza el método de

concentración, obteniendo como resultado concentrados de cobre. Por su parte, los minerales oxidados permiten obtener cátodos a partir del proceso de hidrometalurgia. En la sección de conceptos de interés e información de contexto se pueden encontrar más detalles sobre esta materia.

2. CRISIS HÍDRICA

La minería en Chile se encuentra principalmente en la zona centro norte del país, considerada una de las zonas más áridas del mundo, por lo que el abastecimiento de agua ha sido siempre una preocupación central de la industria. Además, el cambio climático ha aumentado considerablemente este desafío, ya que sus consecuencias se manifiestan en un aumento de eventos extremos, como lluvias esporádicas pero muy intensas, y mayor escasez hídrica debido a períodos más largos de sequía. Los resultados de la actualización del año 2020 del Balance Hídrico Nacional⁸⁴ para las macrozonas norte y centro proyectan una fuerte reducción en la disponibilidad de agua, estimándose que en algunas cuencas las disminuciones del caudal serían cercanas a 30% e incluso podrían disminuir hasta 50% para el período 2030 – 2060.

La disponibilidad de agua varía mucho según zonas geográficas. En los últimos años se ha observado una

disminución sostenida y creciente en la disponibilidad de recursos hídricos, de un 20% en el sur y un 50% en la macrozona norte-centro. Se proyecta que estas zonas sigan en déficit en los próximos 30 años⁸⁵.

El aumento de la población y el crecimiento de las industrias más importantes del país (agricultura y minería), suponen una mayor demanda de agua. Así como a las personas y a sectores como la agricultura y el industrial, el cambio climático y la sequía afectan a la minería de manera directa, particularmente en la productividad y continuidad operacional de las faenas. La falta de agua ha llevado a las operaciones a tener que restringir el procesamiento del mineral, impactando en una menor producción.

⁸² Recursos hídricos en la minería del cobre – Actualización 2020 (COCHILCO, 2021)

⁸³ Incluye aguas utilizadas en campamentos, para riego, y otros procesos de menor consumo de agua.

⁸⁴ Actualización del Balance Hídrico Nacional, 2020, encargado por la DGA y elaborado por el área de Hidrología del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile. Participaron además investigadores del Departamento de Geofísica y Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2); del Centro Avanzado de Tecnología para la Minería (AMTC); y del Departamento de Geología de la Casa de Bello. También fueron parte del estudio en distintas fases investigadores de la Pontificia Universidad Católica y de la Universidad Austral.

⁸⁵ Recursos hídricos en la minería del cobre – Actualización 2020 (COCHILCO, 2021), en base a DGA.



Las acciones de la minería relacionadas con adaptación al cambio climático, y particularmente a las condiciones de escasez hídrica, se han focalizado en aumentar la eficiencia en el uso del agua, aumentando las aguas que se reutilizan y en asegurar su suministro. En este sentido, se ha reducido la dependencia del agua continental, especialmente a través de la reutilización y el uso creciente de agua de mar, tanto salada como desalinizada, y de aguas servidas tratadas.

Otro foco de las empresas ha sido apoyar medidas de adaptación al cambio climático en las comunidades aledañas a las operaciones mineras, en el marco de los procesos de relacionamiento y creación de valor compartido.

En 2019 el gobierno convocó a representantes de los ámbitos público y privado, además de la academia, a una Mesa Nacional del Agua, para hacer frente a la crisis hídrica del país y establecer una política hídrica de largo plazo de manera colaborativa. El Consejo Minero participó en la Mesa de Eficiencia Hídrica y en la de Investigación e Información Públi-

ca, constituida al alero de la anterior con el objetivo de incorporar a la política pública aspectos relacionados con la eficiencia hídrica y educación sobre uso del agua. La Mesa Nacional del Agua sesionó periódicamente hasta diciembre 2021 y presentó su informe final en marzo 2022, dando cuenta de los resultados en cuatro ejes: (i) seguridad hídrica, (ii) calidad de las aguas y ecosistemas relacionados, (iii) marco legal e institucional, y (iv) ejes transversales, financiamiento, eficiencia hídrica y educación e investigación e información hídrica⁸⁶.

Más información sobre cambio climático y minería en el capítulo de Cambio Climático.

3. CONSUMO DE AGUA EN MINERÍA

En comparación con otros sectores económicos, la minería representa un muy bajo porcentaje de consumo de agua a nivel nacional pero, por otro lado, está ubicada principalmente en la zona norte y centro, donde se encuentra el desierto más árido del mundo y donde la disponibilidad de agua es menor que en la zona sur. En este sentido, la actividad minera debe ser muy eficiente en el uso del agua, por lo que su adecuada gestión, es y ha sido, un pilar fundamental para el sector.

A nivel nacional y en comparación con otros sectores, la minería consume el 4% del agua de fuente continental. Es, por tanto, el cuarto sector en términos de consumo de agua, después de la agricultura (72%), el consumo humano (12%), y la industria (7%). El 5% restante está asociado al sector pecuario y al uso consuntivo en generación eléctrica⁸⁷.

Una mayor demanda de agua está asociada a una mayor producción. Así, en su conjunto, las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama concentran el 74% de la producción de cobre a nivel nacional, mientras que el consumo de agua continental de estas regiones representa el 54%. Por su parte, la región de Antofagasta es fuente del 54% de la producción de cobre nacional y es, por tanto, la que presenta un mayor consumo de agua, con un 32%.

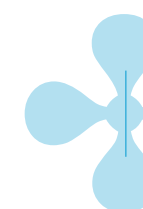
La Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO) elabora **informes de consumo y proyección de consumo de agua en la minería del cobre** con el objetivo de monitorear el uso de agua en los distintos procesos, aumentar la disponibilidad y transparencia de información del sector en temas críticos, y servir como base para el análisis de discusiones públicas.

❖ Consumo de agua (porcentaje y cantidad por fuente de suministro) (2020):

- Agua continental: 19%	12,09 m ³ /seg
- Agua de mar: 8%	5,28 m ³ /seg
- Agua reutilizada: 73%	46,98 m ³ /seg

❖ Extracción de agua (porcentaje por fuente de suministro) (2020):

- Aguas Superficiales: 28%
- Aguas Subterráneas: 33%



⁸⁶ Mesa Nacional del Agua. Informe Final. Marzo 2022 (Ministerio de Obras Públicas, 2022)

⁸⁷ COCHILCO, 2021.

En 2020 el 73% del agua utilizada por la minería en sus procesos fue agua reutilizada.

- Aguas adquiridas a terceros: 9%
- Aguas de mar: 30%
- ❖ Es destacable la distinción entre extracción y consumo. En 2020 la minería contó con 64,34 m³/seg de agua, de lo cual 46,98m³/seg fue agua reutilizada, es decir, el 73% del agua utilizada por la minería en sus procesos fue agua reutilizada⁸⁸.
- ❖ **El agua continental consumida por la minería tiene distintas fuentes de abastecimiento:**
 - Aguas superficiales: 40%
 - Aguas subterráneas: 48%
 - Aguas adquiridas a terceros: 12%
- ❖ **Agua de mar:** Del total de agua de mar consumida por la minería, hay casos en que pasa por el proceso de desalación y otros en que el agua de mar se usa directamente en los procesos.
 - Agua desalinizada: 63%
 - Agua sin desalar: 37%

Consumos globales de la minería en los últimos 5 años:

- ❖ Agua continental: Tasa de decrecimiento del orden del 1% promedio anual, con tendencia a la baja⁸⁹.
- ❖ Agua de mar: Tasa de crecimiento del orden del 20% promedio anual, con tendencia al alza⁹⁰.
- ❖ Agua reutilizada: Mantiene variaciones año a año, con una tendencia inestable principalmente por la dificultad en encontrar una definición estandarizada en la metodología, alcance y concepto.

Proyección de consumo de agua esperada para el período 2021 – 2032⁹¹:

Tres factores a considerar:

- La proyección de producción de cobre para el 2032 es 21,15% mayor que en 2020, esperando alcanzar los 6,95 millones de toneladas.
- Este aumento de producción está principalmente basado en minerales de sulfuros, que deben ser procesados en plantas concentradoras, proceso intensivo en agua. La producción de concentrados aumentará un 49,7%, en contraste con la producción hidrometalúrgica que pasaría de una participación de 25,6% de la producción total en 2020, a un 8% en 2032.
- La caída en las leyes de los minerales conlleva la necesidad de procesar una mayor cantidad de mineral para conseguir la misma cantidad de cobre fino, presionando al alza la demanda.

Por otra parte, el consumo de agua continental tendría una disminución de un 45% respecto al consumo 2020, mientras que el consumo de agua de mar aumentaría 167%. Al 2032, se espera que el agua de mar represente un 68% del agua consumida por la minería, y el agua continental represente un 32%.

Más información sobre uso de agua de mar y minería, a continuación.

El creciente uso de agua de mar por parte de la minería implica que para conocer la intensidad de uso de agua en cada proceso se hace cada vez más necesario utilizar el indicador de make up⁹², esto es, el agua (continental y/o de mar) necesaria para tratar una tonelada de mineral. El make up considera la cantidad de agua que debe entrar al proceso, excluyendo las aguas recirculadas.

⁸⁸ Cabe destacar que el agua reutilizada presenta dificultades para su correcta medición, partiendo por la falta de consenso de una definición común.

⁸⁹ Entre 2019 y 2020, el uso de agua continental en minería disminuyó en un 3% (COCHILCO, 2021)

⁹⁰ Entre 2019 y 2020, el uso de agua de mar en minería aumentó un 30% (COCHILCO, 2021).

⁹¹ Proyección de consumo de agua en la minería del cobre - Período 2021 – 2032 (COCHILCO, 2021)

⁹² COCHILCO levanta información respecto al make up desde 2018, no habiendo suficiente data histórica aún, por lo que es un indicador en proceso. El make up es calculado como el volumen total de agua consumida por tonelada/unidad de material retirado, mineral extraído, mineral procesado y/o producto final, según corresponda para la instalación operativa.

4. EFICIENCIA HÍDRICA EN MINERÍA

La eficiencia en el uso del agua permite bajar la cantidad de agua necesaria para funcionar. Los excedentes de agua del procesamiento de minerales pueden ser reutilizados dentro de un mismo proceso, en etapas diferentes, o enviados desde y hacia procesos distintos, de acuerdo a los requerimientos de calidad y cantidad de cada uno de ellos.

❖ **Reutilización.** La minería debe ser eficiente con el uso de agua, por lo que la reusa y la recicla lo más posible. Así, el 73% del agua que se consume en la minería es reutilizada, es decir, del total de agua utilizada por la minería, menos de un 30% es agua nueva.

En la última década la recirculación de agua en el proceso de concentración pasó de niveles bajo 60% a 75%. Estos avances, junto al mayor uso de agua de mar, permitieron que el consumo de agua continental por tonelada de cobre obtenido en el proceso de concentración disminuyera en un 46% en la última década.

El sector presenta los mejores promedios de la industria mundial, con algunas plantas que recirculan el 85% del recurso. El consumo de agua continental por material procesado está disminuyendo. Así como el consumo de agua continental por tonelada de mineral procesado en las plantas concentradoras ha bajado persistentemente, desde 0,57 m³/ton en 2013, a 0,36 m³/ton en 2020.

En la última década el uso de **agua de mar** en minería pasó de representar un **2% a un 30%** de las extracciones de agua, y se proyecta que al 2032 ésta represente casi un **70%**.

❖ **Relaves.** El procesamiento de minerales sulfurados tiene un impacto en la demanda de agua (dado que se procesan mediante concentración, que es el proceso más intensivo en agua), pero además producen relaves. Los relaves son un residuo que genera la minería al obtener el mineral de las rocas, por lo que contiene roca molida y agua del proceso. A la fecha, al menos, no se puede tener minería sin tener relaves, por lo que las empresas mineras están implementando tecnologías que permiten utilizar menos agua en los relaves. En esta línea, hay relaves espesados y filtrados, cada uno de los cuales tiene menos agua que el anterior. En el capítulo de Relaves hay más información.

Todas las medidas que se puedan tomar para lograr una mayor eficiencia en la gestión del agua, contribuyen a mejorar al sector y al país en su conjunto.

5. USO DE AGUA DE MAR EN MINERÍA

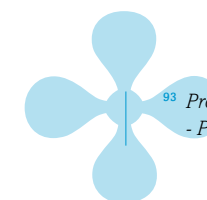
El abastecimiento de agua ha sido históricamente desde fuentes de aguas continentales (superficiales y subterráneas). Sin embargo, dada su creciente escasez, la minería está comprometida con extraer

la menor cantidad posible de agua continental, tanto siendo eficiente en el uso del agua extraída como buscando fuentes de agua distintas, como el agua de mar. En la última década el uso de agua de mar en minería pasó de representar un 2% a un 30% de las extracciones de agua, y se proyecta que al 2032 ésta represente casi un 70%. La creciente inversión en desalación y sistemas de impulsión de agua de mar ha llevado a que la minería sea uno de los pocos sectores que a futuro proyecte un consumo menor de agua continental, sustituida por agua de mar. Esto permitiría una mayor disponibilidad de agua continental para los actores del territorio.

La minería ha sido pionera y es líder en Chile en materia de desalinización. El uso de agua de mar, desalinizada o no, ha venido aumentando crecientemente y, a 2020, representaba el 30% del agua extraída por la gran minería.

Proyecciones hacia el 2032⁹³:

❖ Se espera que el agua de mar represente un 68% del agua consumida por la minería, y el agua continental un 32%.



⁹³ Proyección de consumo de agua en la minería del cobre - Período 2021 – 2032 (COCHILCO, 2021)



❖ Distribución esperada del uso de agua de mar a nivel regional:

- Región de Antofagasta: 62,7%
- Región de Atacama: 15,7%
- Región de Tarapacá: 13,5%
- Región de Coquimbo: 8,1%

❖ Disminución de consumo de agua continental esperada a nivel regional (respecto consumo 2020):

- Región de Antofagasta: 74%
- Región de Tarapacá: 73%
- Región de Coquimbo: 72%
- Región de Atacama: 7%

Las estimaciones futuras de consumo de agua de mar se basan en que se concreten las **plantas desalinizadoras y los sistemas de impulsión de agua de mar**, actualmente consideradas en los proyectos de inversión.

Las plantas desalinizadoras y los sistemas de impulsión de agua de mar implican una importante inversión y costos operacionales, especialmente porque hay que llevar el agua desalada desde el nivel del mar a las faenas, las que no sólo están alejadas de la costa sino que, además, suelen estar en altura.

Un desafío que tiene la desalación es su alto requerimiento de energía eléctrica, tanto para la planta desalinizadora en sí como, y especialmente, para los sistemas de impulsión de agua. Además, el transporte de esta agua requiere de una red de tuberías con longitudes entre 150 y 200 km.

Otros datos al respecto:

- ❖ El agua desalada puesta en planta tiene un costo entre cinco y diez veces superior al agua continental.
- ❖ A las complejidades indicadas se suman las particularidades y localización de cada operación, lo que en conjunto puede derivar en que el uso de agua de mar no siempre es factible desde el punto de vista técnico, económico, social y/o ambiental.
- ❖ Una crítica al uso de las plantas desalinizadoras se refiere a su impacto en el ecosistema marino, particularmente por la salmuera concentrada de descarte, esto es, la sal que se remueve del agua extraída y cuya devolución se hace al mar; al estar en flujos más concentrados, podría generar efectos en el ecosistema marino. Sin embargo, estos efectos son gestionados mediante el uso de tecnologías de filtros y existen diseños estudiados de los sistemas de descarga. Así, simulaciones realizadas en base

al modelo matemático de dispersión Cormix, han permitido verificar la rápida dilución (en segundos) de la salmuera, y que el efecto de la salinidad de la descarga de salmuera en el medio marino se circunscribe a un radio acotado de 20 a 30 metros, dependiendo del caudal de descarga y la velocidad de la corriente marina⁹⁴. Junto con lo anterior, las plantas desalinizadoras deben cumplir con la normativa ambiental, pasando por el Sistema de Evaluación Ambiental y la obtención de una concesión marítima. En el Seminario de Desalinización y Gestión Sostenible se afirmó que “las herramientas de monitoreo ambiental desarrolladas en Chile, permiten demostrar a priori los efectos ecológicos, fisiológicos y metabólicos restringidos a la zona de influencia, nunca superando umbrales de tolerancia de las especies (...) A esos niveles de salinidad, esos

⁹⁴ Nota de prensa de El Mercurio de Antofagasta. 26 de octubre 2022, citando al Dr. Javier Quispe, jefe de Carrera Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad Católica del Norte (UCN), en exposición realizada en el Seminario Desalinización y Gestión Sostenible, organizado por Cramsa y UCN.

Las empresas socias del Consejo Minero publican desde 2013 la información anual de las extracciones de agua de sus faenas.

organismos siguen siendo viables, siguen sobreviviendo y desarrollándose de la misma manera que hacían antes que existiera el efecto de la salmuestra”⁹⁵. De esta manera, las medidas de mitigación y compensación adoptadas para reducir el impacto medioambiental permiten aprovechar los beneficios económicos y sociales de la desalación. En un estudio del Banco Mundial, de marzo 2019⁹⁶, se hace un análisis equilibrado de este fenómeno.

6. GESTIÓN E INFORMACIÓN

La gestión transparente en los temas relacionados al agua es fundamental y particularmente necesaria en un escenario de menor disponibilidad de este recurso. El contar con información oportuna y confiable es clave para construir confianzas y permitir la cooperación entre los distintos actores. Con miras a aportar a la transparencia de información, en el sitio web del Consejo Minero está publi-

cada la extracción de agua de todas las faenas de las empresas socias, información que es actualizada anualmente. Además, reconociendo que la disponibilidad de agua es un desafío nacional y también local, del cual la industria minera es parte, las empresas mineras participan de instancias público privadas que buscan fortalecer la gestión, así como atender las necesidades más urgentes de las comunidades.

Las empresas socias del Consejo Minero publican desde 2013 la información anual de las extracciones de agua de sus faenas. Se incluyen datos oficiales de extracciones por región, cuenca y faena, además por el tipo de fuente. Para permitir una comparación general, la plataforma también da a conocer la información oficial disponible de otros sectores. Esta plataforma digital está publicada en el sitio web del [Consejo Minero](https://consejominero.cl/agua/) y la información contenida está en un formato descargable⁹⁷.

El ICMM elaboró **una guía⁹⁸ para identificar, evaluar y responder a los riesgos que presenta el agua en áreas de captación, con un enfoque integral y sistemático.** Esta guía parte de la noción de que la gestión exitosa debe basarse en la comprensión de todos los problemas hídricos dentro del área de la cuenca, y en la búsqueda de soluciones que sirvan tanto al negocio como a los

usuarios del agua. En este sentido, se destaca que es fundamental considerar a otros usuarios y comunidades, así como reconocer la demanda de agua para la conservación de ecosistemas funcionales. La guía incluye un marco de reportabilidad común al que se han adherido sus empresas socias, considerando que la elaboración de informes permite realizar análisis comparativos y supervisar el desempeño, así como fomentar la transparencia, concientización y la comunicación interna. En agosto de 2021 se publicó una segunda versión de la guía actualizada y planteando una serie de orientaciones prácticas para la entrega de información interna y externa de los reportes de agua. Tener reportes consistentes y comparables sobre uso de agua de las empresas es un desafío que tienen la mayor parte de las industrias, incluyendo la minera. La guía permite avanzar en ese sentido, fortaleciendo la transparencia de información de la industria.

⁹⁵ Nota de prensa de El Mercurio de Antofagasta. 26 de octubre 2022, citando al Dr. Claudio Sáez, director del Centro de Investigación Hub Ambiental de la Universidad de Playa Ancha de Valparaíso, con ocasión del Seminario Desalinización y Gestión Sostenible, organizado por Cramsa y UCN.

⁹⁶ The role of desalination in an increasingly water-scarce world.

⁹⁷ Plataforma de Aguas del CM <https://consejominero.cl/agua/>

⁹⁸ Water Reporting: Good practice guide, Primera edición (ICMM, marzo 2017)



Conceptos de interés e información de contexto



LEY DEL MINERAL

La ley del mineral es un factor geológico que se refiere a la concentración de un mineral presente en la roca. En la medida que un yacimiento va envejeciendo, la ley del mineral tiende a bajar, es decir, hay menos concentración de mineral en el material removido. Una menor ley conlleva el procesamiento de una mayor cantidad de mineral, lo que significa un mayor uso de agua para obtener la misma cantidad de cobre por roca procesada. Históricamente la minería ha logrado vencer el desafío de tener que tratar mayores cantidades de mineral sin aumentar en la misma proporción el agua consumida, al aumentar la recuperación y recirculación de agua desde sus procesos, así como el incremento en el uso de agua de mar.

SULFUROS Y ÓXIDOS

De acuerdo a las características de los procesos geológicos, el cobre está presente en la corteza terrestre en forma de minerales sulfurados (sulfuros) u óxidos. Las características de cada uno determinan su posterior forma de procesamiento para extraer el mineral.

Los óxidos están en la superficie del yacimiento o cerca de ella y contienen óxidos de cobre, los que comúnmente tienen un color verde o azul. Los minerales oxidados se forman por acción del oxígeno y otros agentes. Los sulfuros se encuentran

generalmente a mayor profundidad, ya que están presentes en la zona donde ocurrió el encuentro del magma con la corteza, y contienen minerales formados por combinaciones de cobre, azufre y hierro, que les otorgan a las rocas un aspecto metálico.

El tratamiento tradicional que se les da a los sulfuros de cobre es el de concentración por flotación, lo que deriva en la generación de concentrado de cobre, que tiene una pureza entre 20% y 30% de mineral (es decir, desde la ley original de menos de 1%, llega a esta concentración). Este concentrado puede ser exportado en esa forma o pasar a las siguientes etapas del procesamiento, que son la fundición (de donde se obtienen ánodos o cobre blíster, con una pureza entre 98% y 99,5%, en planchas que en general pesan entre 225 y 260kg, pero que pueden incluso superar los 400kg), seguido por la electrorrefinación (de donde se obtienen cátodos, con 99,9% de pureza). Los óxidos, por su parte, son procesados por hidrometalurgia (que considera las etapas de lixiviación, extracción por solventes y electroobtención), obteniéndose cátodos de cobre.

El concentrado es la principal forma en que se exporta el cobre desde Chile.

Los sulfuros de cobre son cada vez más abundantes, mientras que los óxidos de cobre son cada vez más escasos.

ÁREAS DE CONSUMO DE AGUA DE LA INDUSTRIA MINERA DEL COBRE⁹⁹:

❖ Área mina: Incluye la mina (a cielo abierto o subterránea) y el transporte del material hasta el chancado primario. En esta área el agua es utilizada principalmente para la supresión de polvo en caminos y en la extracción y bombeo desde labores subterráneas.

❖ Área planta concentradora: Comprende el procesamiento de minerales, involucrando la conminución del mineral (reducción de tamaño del material), la flotación, clasificación y espesamiento. Esta área representa el mayor consumo de agua respecto a los volúmenes totales. Una parte importante del agua que se utiliza en el proceso de flotación pasa a formar parte de los relaves, que se envían a la etapa de espesamiento para recuperar una parte del agua que contienen y devolverla al proceso productivo. Asimismo, desde el depósito de relaves también se recupera agua para ser reutilizada en el proceso.

❖ Área planta hidrometalurgia: Considera los procesos de lixiviación en pilas, la extracción por

Conceptos de interés e información de contexto

solventes y la electroobtención para la producción de cátodos. En este proceso el principal consumo de agua resulta como consecuencia de la evaporación de las pilas de lixiviación.

❖ **Fundición y refinería:** El concentrado seco se somete a un proceso de pirometalurgia para obtener placas gruesas, de forma de ánodos. Este es comercializado directamente, o enviado al proceso de refinación el cual se lleva a cabo en las celdas electrolíticas en una solución de ácido sulfúrico, donde se aplica una corriente eléctrica que hace que se disuelva el cobre del ánodo y se deposite en el cátodo inicial, lográndose cátodos de alta pureza.

❖ **Cesión o venta a terceros:** Corresponde a flujos de agua que son entregados mediante venta o cesión a un tercero. Este tercero puede ser otra faena minera, comunidades, o ciudades, por ejemplo.

❖ **Área servicios:** Bajo esta definición se agrupan actividades con volúmenes de consumo de agua poco significativos frente al total consumido en una operación minera, principalmente para abastecer los servicios. El principal uso del agua es para bebida, lavado, riego y baños en los campamentos.

PRINCIPALES FUENTES DE AGUA

❖ **Agua continental** se refiere a todos los cuerpos de agua permanentes que se encuentran en el interior del continente. Pueden ser aguas superficiales (como aguas lluvias, escorrentías, embalses superficiales, lagos y ríos), aguas subterráneas

(como las aguas alumbradas y acuíferos), y aguas adquiridas a terceros (esto es, obtenida a partir de compra directa a terceros con sus derechos respectivos, es decir, se compra el agua y no los derechos; aguas de sanitarias son un ejemplo de proveedores).

❖ **Aguas de mar** son aquellas provenientes del mar, ya sean desalinizadas o utilizadas directamente en el proceso.

❖ **Aguas reutilizadas** son todos los flujos de agua utilizados o trabajados en alguna tarea que son utilizados nuevamente en el mismo u otro proceso dentro del modelo operacional.

AGUAS DEL MINERO

Con ocasión de los trabajos mineros es común que se encuentre agua, la cual debe extraerse por razones de seguridad, principalmente, para evitar derrumbes en túneles y rajos. Estas aguas “halladas” (no buscadas) son conocidas como aguas del minero, y por ser de naturaleza variable e imprevista, su gestión es imprescindible para evitar problemas de seguridad y operaciones, entre otros. En este sentido, hay que prever su captación, canalización y bombeo para evitar inundaciones. Las empresas mineras informan la extracción de las aguas del minero a COCHILCO, a la SMA cuando son parte de las RCA y, con la entrada en vigencia de la reforma al Código de Aguas también deberán informarse a la DGA, para su registro.

REGULACIÓN DEL AGUA: DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS (DAA)

La ley chilena establece que el agua es un bien nacional de uso público respecto del cual se otorga a los privados un Derecho de Aprovechamiento de Aguas (DAA). El carácter de bien nacional de uso público estaba consagrado antes de la reforma al Código de Aguas publicada en 2022, pero esta reforma vino a ratificar y darle contenido a esta noción. En lo que respecta a los DAA, aquellos constituidos antes de la publicación de la reforma continúan estando vigentes; se extinguen por no uso en cinco o diez años, según sean consuntivos o no consuntivos, respectivamente; y, en general, caducan si no se inscriben en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces, dentro de un plazo de 18 meses desde la publicación de la reforma.

Por su parte, los nuevos DAA tendrán entre sus características, las siguientes: (i) constitución en función del interés público; (ii) carácter temporal (30 años, pero dependiendo tanto de la disponibilidad de la fuente de abastecimiento como de la sustentabilidad del acuífero); (iii) se prorrogarán por el solo ministerio de la ley y sucesivamente, a menos que la DGA acredite el no uso efectivo del recurso o que existe una afectación a la sustentabilidad de la fuente que no ha podido ser superada; (iv) podrán extinguirse por el no uso efectivo del recurso, total o parcialmente (cinco o diez años, según sean consuntivos o no consuntivos, respec-

Conceptos de interés e información de contexto



tivamente). La nueva ley sustituye el concepto de dueño por titular de los DAA.

La minería es una actividad que debe someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), lo que hace que los derechos tengan, a partir de ese proceso, limitaciones que no tienen otras actividades económicas (como la agricultura, por ejemplo, que es además la actividad que más utiliza agua en nuestro país). En otras palabras, los Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA) usados en la minería tienen más restricciones que los derechos usados para otras actividades. En algunos casos, incluso, están imposibilitados de usarse.

REGULACIÓN DEL AGUA: REFORMA AL CÓDIGO DE AGUAS (2022)

El 6 de abril de 2022 se publicó en el Diario Oficial la Ley N°21.435 sobre Reforma del Código de

Aguas. Esta reforma se asienta sobre tres pilares fundamentales: (i) la priorización del consumo humano y saneamiento; (ii) el uso efectivo del agua; y (iii) la conservación de los recursos hídricos. La nueva ley, además, viene a fortalecer las atribuciones de la DGA.

Entre los puntos destacados que introdujo la reforma se pueden mencionar los siguientes:

- (i) Reconoce el acceso al agua y saneamiento como un derecho humano esencial e irrenunciable, que debe ser amparado por el Estado.
- (ii) Reafirma que el agua es un bien nacional de uso público, cuyo dominio y uso pertenecen a todos los habitantes de la nación.
- (iii) Consagra que siempre prevalecerá el uso para el consumo humano, el uso doméstico de subsistencia y el saneamiento, tanto en el otorgamiento

como en la limitación al ejercicio de los derechos de aprovechamiento de aguas.

(iv) Prohíbe la constitución de derechos de aprovechamiento en glaciares, como asimismo en las áreas declaradas bajo protección oficial para la protección de la biodiversidad, como los parques nacionales, reserva nacional, reserva de regiones vírgenes, monumento natural, santuario de la naturaleza, humedales de importancia internacional.

(v) En el caso de los territorios indígenas, el Estado velará por la integridad entre tierra y agua y protegerá las aguas existentes para beneficio de las comunidades indígenas, de acuerdo a las leyes y a los tratados internacionales ratificados por Chile y que se encuentren vigentes.