

LAS PÉRDIDAS IRÍAN ENTRE 2,62% Y 10,72% DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL, SEGÚN ESTUDIO DE LA U. DE CHILE

Producción minera bajo presión: el impacto de la escasez hídrica en Chile

CLAUDIA BETANCOURT M.

Chile produce cerca de una cuarta parte del cobre mundial, con valores récord que se empujan por sobre los US\$ 4,95 por libra para este año. Sin embargo, la megasequía prolongada que afecta al país repercute directamente en la producción minera altamente dependiente del agua.

En regiones como Antofagasta y Atacama, donde se concentra gran parte de la producción de cobre nacional, el recurso hídrico se ha vuelto un factor crítico para la continuidad operacional. La menor disponibilidad de agua no solo limita la capacidad de procesamiento del mineral, sino que también incrementa los costos asociados a su captación, transporte y tratamiento.

Un estudio de la Universidad de Chile de diciembre de 2025 proyecta que, bajo escenarios de sequía, las pérdidas podrían ubicarse entre 2,62% y 10,72% de la producción nacional, equivalente a entre 172.000 y 705.000 toneladas al año.

A estas estimaciones se suma el impacto económico en las operaciones de las empresas mineras, que se calcula en el orden de US\$ 9.700 millones.

Al respecto, Jorge Morales, director de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Mayor, sostiene que si bien existe evidencia de los efectos financieros en las operaciones reportadas por las compañías mineras en años de sequía, no hay una estimación nacional consolidada. "No hay un promedio país único y estable, porque depende de la distancia entre costa-faena, altura de bombeo, precio de la energía, escala y tecnología, permisos y restricciones continentales", explica.

Desde la Corporación Chilena del Cobre (Cochilco) reafirman que la disponibilidad de agua ha sido identificada como un factor básico que puede incidir en la continuidad operacional o en las tasas de procesamiento de algunas faenas, especialmente en el norte y centro de Chile, donde se registra escasez hídrica estructural.

A modo de ejemplo, Patricia Gamboa, directora de Estudios y Políticas Públicas del organismo, detalla que "Los Bronces, de Anglo American, ha reportado disminuciones de producción asociadas, entre otros factores, a la menor disponibilidad de agua durante el período de megasequía en la zona central". La experta añade que la minera Los Pelambres, de AMSA, es la única compañía de la zona central que ha impulsado inversiones en desalación para enfrentar las restricciones hídricas en la cuenca del Choapa.

Gamboa añade que, recientemente, la minera Mantoverde, de la empresa canadiense Capstone Copper, ante la paralización de su planta desalinizadora durante un conflicto laboral que interrumpió el suministro de agua hacia la faena, tuvo que suspender temporalmente parte de sus operaciones.

Frente a este escenario, ya son varias las compañías que han buscado soluciones y han intensificado el uso de agua de mar.

Sobre este punto, Carlos Urenda,

El déficit en zonas clave del norte ha elevado costos de las empresas, que han debido incorporar tecnologías de desalación y recirculación de agua. Actualmente hay una cartera del orden de 50 proyectos en este sentido, con inversiones estimadas en US\$ 20.000 millones. Expertos resaltan la necesidad de avanzar hacia una infraestructura compartida.



un cambio estructural hacia el agua de mar: "Cochilco proyecta que, hacia 2034, la demanda del agua continental en la minería del cobre disminuirá 36,7% respecto a 2023, mientras que la demanda de agua de mar aumentaría 113,2%, lo que refleja que nuevos desarrollos dependen crecientemente de infraestructura costera y de impulsión".

MIRADA A LARGO PLAZO

¿Qué decisiones clave deberían tomarse para evitar una crisis productiva futura? Los expertos coinciden en varios aspectos.

Entre los más mencionados está definir una "matriz hídrica objetiva", por territorio y no por determinada faena minera. Para Jorge Morales, doctor en Ingeniería Aeroespacial y Mecánica, esto se traduce en definir un determinado porcentaje de utilización de aguas desaladas y directas y un cierto porcentaje de recirculación y de agua continental, que son "decisiones de un portafolio hídrico, no un proyecto único".

A ello se suma un escenario regulatorio y social cada vez más exigente, por lo que anticipar permisos, servidumbres y trazados como ductos, plantas, descarga salmuera y líneas eléctricas, se torna una necesidad. "El cuello de botella suele ser el sistema completo, no la osmosis inversa", señala Morales.

Por su parte, la directora de Estudios de Cochilco plantea que se debe avanzar hacia una "sinergia de infraestructura hídrica compartida". Y detalla que debe hacerse "con una mirada multiindustria y multipropósito, donde el abastecimiento no se diseñe solo para un sector, sino que pueda integrar también el consumo humano y otros usos productivos".

Para la profesional, un esquema de este tipo podría reducir duplicidades, mejorar la resiliencia del sistema mediante redundancias compartidas y, sobre todo, facilitar una planificación territorial y ambiental más coherente a escala regional.

Otra línea de mitigación es la reducción de consumo y el aumento de recirculación mediante mejoras de procesos e inversiones en recuperación de agua. No obstante, estas medidas han sido aplicadas de forma progresiva y su efecto agregado, en la última década, tiende a ser marginal "frente al crecimiento de capacidad productiva y a los límites físicos y operacionales propios de cada yacimiento, por lo que se requiere empujar innovaciones con mayor potencial de cambio estructural", agrega Gamboa.

Añade que la creciente adopción de tecnologías digitales y la inteligencia artificial generativa se han visto como una oportunidad para elevar el desempeño hídrico y operacional. Estos van desde monitoreo en tiempo real, detección temprana de pérdidas, mantenimiento predictivo y optimización de parámetros de operación. "Estas herramientas pueden mejorar la gestión predictiva y productiva, reduciendo variabilidad y consumo específico sin necesariamente requerir grandes obras adicionales", concluye Patricia Gamboa.

EFICIENCIA HÍDRICA COMO CLAVE DEL FUTURO

Antofagasta Minerals es una de las compañías que desde sus orígenes ha impulsado una transición hacia el uso de fuentes alternativas de suministro, incluyendo agua de mar sin desalinizar y agua desalinizada. Esto, además de adoptar progresivamente iniciativas orientadas a mejorar la eficiencia hídrica y aumentar la recirculación de agua en sus procesos productivos.

Entre los proyectos más relevantes, según explican a "El Mercurio" desde la empresa, se encuentran la planta desalinizadora de Minera Los Pelambres y el sistema de impulsión de agua de mar que abastece a Minera Centinela. La Minera Michilla comenzó a utilizar agua extraída directamente del mar, sin desalinizar, hace

más de 30 años, para poder producir cobre en un yacimiento cerca de Mejillones, en la Región de Antofagasta. Hoy, el grupo emplea esta tecnología pionera a nivel mundial en Centinela y Antucoya, operaciones ubicadas en medio del desierto de Atacama, el más seco del mundo, según se informó. Estas dos compañías operan actualmente solo con agua de mar sin desalinizar. Al mismo tiempo, la empresa ha adoptado nuevas tecnologías que permiten reutilizar varias veces el recurso. El 2025, la tasa de recirculación promedio de Antofagasta Minerals llegó a 84%. Y actualmente se realizan obras para duplicar la planta desalinizadora de Minera Los Pelambres, con una inversión de US\$ 1.000 millones.



Jorge Morales, director de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Mayor.



Carlos Urenda, gerente general del Consejo Minero.



Patricia Gamboa, directora de Estudios y Políticas Públicas de Cochilco.

gerente general del Consejo Minero, reconoce que en los últimos años han enfrentado una reducción sostenida de la disponibilidad hídrica, en un contexto de megasequía nacional. Pero advierte que "la minería ha mantenido prácticamente constante su consumo de agua continental durante los últimos diez años, y el recurso faltante se ha ido proveyendo con agua de mar".

CAMBIO DE MODELO

En este contexto de sequía, la industria ha debido adaptarse rápidamente, impulsando una transformación en su matriz hídrica. Las compañías han avanzado en diversas iniciativas asociadas a soluciones para mitigar el efecto de la escasez. Estas varían desde la desalación a la recirculación y transporte.

En la actualidad, una parte importante de los grandes proyectos de la gran minería del cobre cuenta con soluciones propias para asegurar la continuidad operacional y reducir así la presión sobre fuentes de agua

continentales. A pesar de ello, advierte la ingeniera Patricia Gamboa, "este enfoque 'proyecto a proyecto' también puede generar externalidades negativas, como una mayor ocupación territorial por ductos y servidumbres, impactos ambientales acumulativos en la costa debido a la captación y descarga, y mayores tensiones con comunidades si se multiplican obras similares en un mismo territorio".

Una de las principales respuestas ha sido la incorporación masiva de agua de mar, tanto en forma directa como a través de procesos de desalación. En los últimos años, la construcción de plantas desaladoras y sistemas de impulsión hacia faenas en altura han permitido reducir la dependencia de fuentes continentales, aunque con cargo a mayores requerimientos energéticos y de inversión. De esta forma, la minería ha sido pionera en el desarrollo de la desalinización en Chile. Hoy concentra cerca del 85% de la capacidad instalada en el país,

con cerca de 20 plantas.

Actualmente, el 34% del agua consumida por la minería proviene del mar. Además, existe una cartera del orden de 50 proyectos de desalinización y propulsión, con inversiones estimadas en torno a los US\$ 20.000 millones.

Estas cantidades, a juicio de Carlos Urenda, "reflejan el esfuerzo estructural que ha hecho la industria para asegurar su abastecimiento hídrico en el largo plazo".

Estos números, respaldados con los estudios de Cochilco, muestran un aumento relevante del uso de agua de mar y una reducción del recurso continental en la última década.

El "Estudio de consumo de energía en la minería del cobre 2024", reporta más de un 14,7% en extracción de agua de mar. En el caso del recurso recuperado o recirculado, el total alcanza un promedio de 71% del consumo, lo que genera que, en la última década, el uso del agua continental haya caído cerca de 9%. Patricia Gamboa apunta a que hay