



**LA CARRERA GLOBAL
POR DESCUBRIR
y explotar el hidrógeno blanco.**

| PÁG. 3



**INNOVACIONES
EN EL RECICLAJE
DE NEUMÁTICOS
fuera de uso de la minería.**

| PÁG. 6



**LAS RIQUEZAS
que esconden los suelos
de Groenlandia.**

| PÁG. 8

EL MERCURIO

MINERÍA & COMUNIDAD

mineriaycomunidad@mercurio.cl

AÑO II / N° 15

HTTPS://COMENTARISTA.EMOL.COM/MINERIAYCOMUNIDAD

SANTIAGO DE CHILE, MARTES 18 DE FEBRERO DE 2025

PESE A AUMENTOS EN LA PRODUCCIÓN:

Energías renovables catalizan descarbonización del cobre en Chile

NOEMÍ MIRANDA G.

La industria del cobre en Chile ha sido motor de transformaciones e innovación. En una materia tan relevante como el cambio de la matriz energética a nivel país, fue este sector el que generó las condiciones para impulsar el uso de fuentes renovables, promoviendo—por ejemplo—contratos de largo plazo para dar viabilidad a las inversiones y participando directamente en estas. “La renovación de la matriz energética de Chile ha sido, en gran parte, gracias a un impulso del sector minero”, destaca Emilio Castillo, académico del Departamento de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile y miembro del directorio del Centro de Estudios del Cobre y la Minería (Cesco).

El investigador, coautor de un estudio que analiza las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de las potencias productoras de cobre en el mundo (ver infografía), resalta que el desafío ahora es mitigar las emisiones de los equipos que utilizan energía en forma de combustibles fósiles.

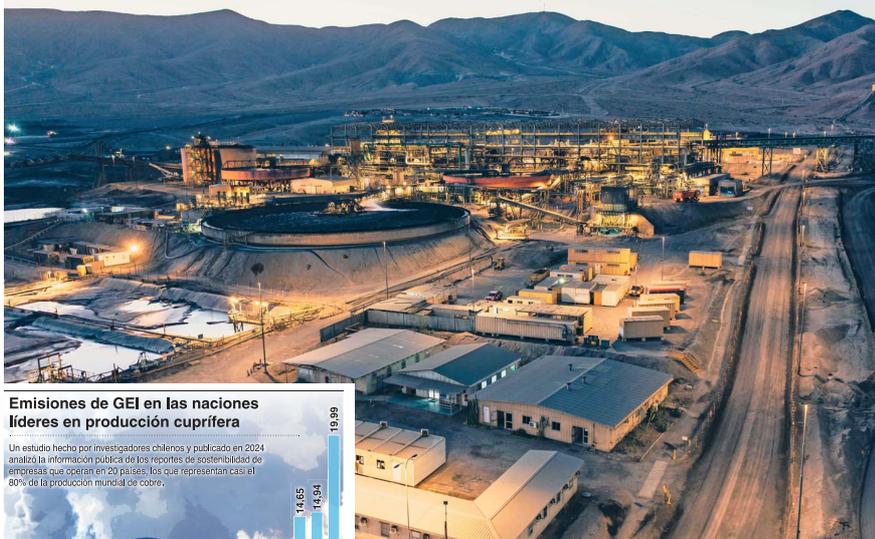
Esta es una nueva meta la que, precisamente, se desprende de un reporte de la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco), que analiza la evolución de las emisiones de GEI en el sector, y consigna un hito para la industria: la reducción del 12% en emisiones de este tipo de gases de la actividad minera del cobre entre 2010 y 2023. Ahora bien, esta baja—explica Castillo—es básicamente atribuible a las acciones tomadas por las empresas para abastecerse de energías renovables (ER). Cochilco consigna que dichas emisiones disminuyeron en 40%, pero los GEI derivados del consumo de diésel aumentaron 60% en la industria.

UNO SUBE, EL OTRO BAJA

Parece paradójico: el rubro que produce uno de los minerales estratégicos para la transición energética, no solo no puede reducir su consumo de diésel, sino que todo indica que seguía aumentando. Ello no se debe únicamente a un aumento en la producción de cobre. Rosana Brantes, coautora del informe de Cochilco, explica que existen “factores estructurales, como la reducción en las leyes del mineral, que implica mover mayor cantidad de carga para sostener los niveles de producción”. El envejecimiento de las minas requiere excavar más profundo y, por ende, que mayor sea la distancia de acarreo del mineral.

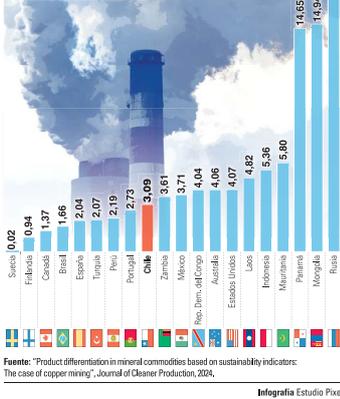
El diésel, principal combustible utilizado en la minería a cielo abierto, es el insumo esencial de los camiones de extracción y representa el 91% de las emisiones directas del

Entre 2010 y 2023, las emisiones de gases de efecto invernadero disminuyeron 12% gracias a la incorporación de fuentes energéticas limpias. Pero el alza en el uso del diésel, debido especialmente al envejecimiento de las minas, presenta nuevos desafíos para cumplir las metas.



Emisiones de GEI en las naciones líderes en producción cuprifera

Un estudio hecho por investigadores chilenos y publicado en 2024 analizó la información pública de los reportes de sostenibilidad de 49 empresas que cooperan en 20 países, los que representan casi el 80% de la producción mundial de cobre.



Fuente: “Product differentiation in mineral commodities based on sustainability indicators: The case of copper mining”, Journal of Cleaner Production, 2024.

Infografía Estudio Pivotal

sector. Además, la mina a rajo es el proceso que más combustible requiere: representa el 81% del total usado en minería en 2023, cuando las emisiones llegaron a 5.771 Kt/CO₂. Si se considera desde 2001 a 2023, el alza es de 296%.

AVANCE HACIA LAS METAS

La minería está tratando de abordar este problema a través de iniciativas que—directa e indirectamente—contribuyen a bajar las emisiones de GEI asociadas al cobre chileno. Asimismo, las compañías proveedoras están evolucionando hacia el uso de ER, tanto en sus propios procesos, como en aquellos con los que pueden aportar a las mineras. Enaex, por ejemplo, desarrolló un explosivo con una huella de carbono 40% menor a las fórmulas tradicionales. Pero, sin duda, el principal motor

de la descarbonización actual para las mineras es seguir invirtiendo firmemente en fuentes de energía limpia.

“La minería es el sector económico que, por lejos, lidera en la certificación del uso de energía renovable, con 87,16%, seguido por la industria, con 9,36%”, destaca José Tomás Morel, gerente de Estudios del Consejo Minero. La meta sectorial es que, para 2030, el 90% de la energía usada por la industria sea renovable.

“Ya hay compañías operando con 100% de energía eléctrica renovable, como Anglo American, Antofagasta Minerals, Candelaria de Lundin Mining, Collahuasi, El Abra de Freeport McMoRan y Sierra Gorda, entre otros ejemplos”, comenta Morel. A estas se suman otras como CMP, que está pro-

bandando un camión de carga que usa principalmente gas natural licuado.

“En 2023, el 86% de las operaciones de la gran minería del cobre contaba con planes de electromovilidad y/o transporte de bajas emisiones. En el caso de Codeco, el 75% de sus operaciones ya han avanzado en esta materia. En la mediana minera, el 71% ha im-

plementado medidas, mientras que en Enami, la mitad de sus plantas dispone de planes de electromovilidad.

Además del transporte liviano, otras aplicaciones, como el uso de palas eléctricas y sistemas de tracción para camiones eléctricos, están avanzando rápidamente y se proyectan como soluciones viables a corto y mediano plazo”, concluye Rosana Brantes.

EN 2023,

se registraron las emisiones de GEI más bajas desde 2010, aunque se consumió mayor energía debido a las crecientes dificultades de extracción.

ALGUNAS INICIATIVAS PARA REDUCIR EL CO₂ EN EL PAÍS

ENERGÍAS RENOVABLES

- ▶ El 100% de las operaciones de Antofagasta Minerals tiene contratos de suministro energético de fuentes renovables.
- ▶ Collahuasi está descarbonizando sus procesos con la meta de ser carbono neutrales en 2040. Fue la primera mina con suministro eléctrico 100% renovable certificado.
- ▶ Desde este año, el Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia (FCAB) operará la primera locomotora a hidrógeno de Sudamérica.
- ▶ Codeco apunta a consolidar una matriz energética totalmente

renewable dentro de cinco años.

- ▶ El 82% de toda la electricidad usada en las operaciones de Teck proviene de fuentes renovables. En Carmen de Andacollo, la cifra llega al 100% y Quebrada Blanca lograría el 100% en 2025. Teck también colabora con proveedores y clientes para generar corredores de transporte de bajas emisiones para sus productos, y se propone una baja de 40% en la intensidad de las emisiones de sus envíos a 2030.

ELECTROMOVILIDAD

- ▶ Las divisiones Radomiro Tomic, El Teniente, Andina, Salvador y

Chuquicamata suman 250 buses eléctricos, la mayor flota de este tipo del norte de Chile.

- ▶ Los Pelambres inicia este año un piloto de trolley, para evaluar la viabilidad de electrificar camiones mineros. Además, probará camiones híbridos (que funcionan con diésel y electricidad).
- ▶ Collahuasi está realizando el piloto de un camión con tracción diésel-eléctrica, utilizando una red eléctrica de alta tensión.
- ▶ Centinela, de Antofagasta Minerals, tiene desde 2023 la mayor flota eléctrica de vehículos livianos de la industria, hoy con 52 unidades que han evitado la

emisión de 116,4 toneladas de CO₂.

- ▶ Enaex, en el marco de su propósito de innovar para reducir la huella de carbono en la minería, en alianza con Voltera y Grand Leasing, implementó flotillas de camionetas eléctricas 4x4 en faenas mineras de Codeco y AMSA.

INNOVACIÓN Y SUSTENTABILIDAD

- ▶ Codeco utilizará un nuevo tipo de explosivos en cuya producción se utiliza el compuesto Prillex ECO2, de Enaex, que reduce la huella de carbono en 40%. Enaex también cuenta con Prillex Zero, el

primer compuesto carbono neutral para fabricar explosivos.

- ▶ Enaex, además, selló un acuerdo con la naviera NYK Bulk & Projects Carriers Ltd. (NBP), para evaluar la viabilidad de suministrar amonaco bajo en carbono a los nuevos buques de transporte de concentrado de cobre que fabricará la compañía.
- ▶ Collahuasi cuenta con medidas de gestión de desechos y menor huella de CO₂. Con sus proveedores privilegia la circularidad, y la reducción de emisiones es uno de los parámetros clave.